



JAPAN P&I CLUB

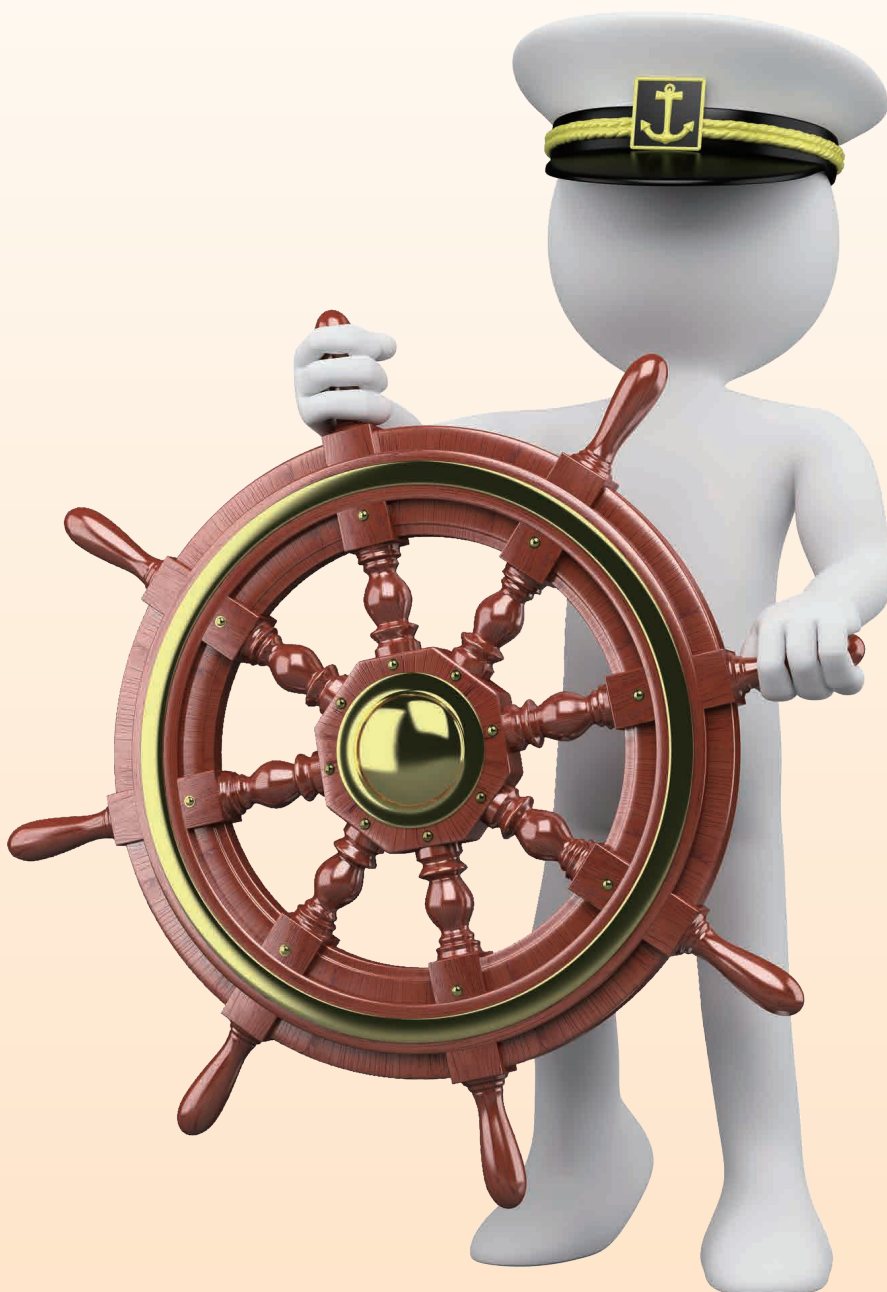
第35号 2015年7月

P&I ロスプリベンションガイド

編集：日本船主責任相互保険組合 ロスプリベンション推進部

安全について考える

ブリッジリソースマネジメントと機関室リソースマネジメント



1. はじめに 2

2. 安全について考える

2-1 安全とは	3
2-2 安全と文化	5
2-3 技術者について	5
2-4 ヒューマンファクターとヒューマンエラー	7
2-5 人の能力を阻害する要因	8
2-6 事故例紹介	11
2-7 事故再発防止の基本的な考え方	18

3. ブリッジリソースマネジメント (Bridge Resource Management : BRM)

3-1 ブリッジリソースマネジメント BRM とは.....	23
3-2 船橋における物的なリソース	24
3-3 BRM の歴史	26

4. BRM の実践

4-1 船橋における BRM	29
4-2 役割分担と操船指揮の明確化	29
4-3 船舶輻輳海域や狭水道通過時、視界不良時における当直員増員	31
4-4 船長による当直者の能力把握と指示徹底	31

5. 機関室リソースマネジメント (Engine Room Resource Management : ERM)

5-1 エンジンルームリソースマネジメント ERM とは.....	33
5-2 ERM に関する三つの要件	35
5-3 管理対象リソース	35
5-4 ERM の具体例	36

6. BRM・ERM の徹底

6-1 なぜ BRM・ERM が浸透しないのか	39
6-2 技術力の向上	40
6-3 経験が浅く技術レベルが未熟な航海士・機関士の教育	41
6-4 OJT の意味と目標 「育てる」とはどういうことか.....	42
6-5 指導者側に求められるもの	50

7. ニアミス・ヒヤリハット報告

7-1 ニアミス・ヒヤリハット報告	52
7-2 ヒヤリハット報告の実践	53

8. おわりに 54

添付資料

①シンガポール海峡の通峡計画－ BRM ブリーフィング資料サンプル	56
② Standing Order 一夜間命令簿サンプル	57
③航海士教育－航法の質問と解答	59



第一章

はじめに

ブリッジリソースマネジメント（以下 BRM）が 1990 年代中頃に外航船に対して導入され約 20 年が経過しました。また、機関室リソースマネジメント（以下 ERM）は、2010 年 6 月にマニラで開催された IMO 会議において STCW 条約の改正案が採択され、その改正案のひとつとして機関士の能力要件表に「ERM に関する要件」が追加されました。

この BRM と ERM の実施は、船舶の安全運航を達成するための有効な手段であることが理解されていますが、いざ実践しようとする「旨く機能させることができない」といった報告が現場から寄せられています。

BRM と ERM を有効に運用するには、まさに現場の各乗組員がその全体像を把握し、構成要素を理解して実践していくという意識を高めることが重要です。即ち、船長や機関長といった特定の乗組員だけが理解していれば実践できるというものではなく、船橋や機関室で運航に携わるチーム構成員全員がその必要性について共通認識を持つことが求められます。

ここでは、BRM と ERM を有効に活用する手法について、現場目線で説明いたします。



サンフランシスコ ゴールデンゲートブリッジ通過前のコンテナ船



第二章

安全について考える

以下は、2000年7月31日開催、一般社団法人 日本船長協会主催の「第80回船長教養講座（誇り高い職種の安全：講師 日本ヒューマンファクター研究所 故黒田勲氏）」の叢書を参考にさせていただきました。

普段から何気なく口にする「安全運航」や「ご安航をお祈りします」という言葉がありますが、BRM・ERMを説明する前に今一度「安全とは何か」を考えてみたいと思います。

§2-1 安全とは

船長や機関長のみならず乗組員全員が技術者集団であることから安全について考えた場合、どうも安全は技術の先端とか技術の延長線上にあるものと考えている人が多いようです。即ち、「船の技術というものを高めていけば、ひとりでの安全になる」と思っている人が多いようです。

しかし、この考え方は全く違うと考えなくてはなりません。「安全というものは、技術というものを超えた社会の価値観であり、技術といった次元より上の次元にあるものと考え必要がある」と黒田勲先生は強調されていました。

一方、技術というものは、例えば船を動かす技術、鉄道を動かす技術というようにそれぞれの分野に属しているもの

で、それぞれが世の中を豊かにするためのひとつの方法論でしかないと考えることが必要です。

従って、現場の第一線で安全運航に携わっている船の乗組員は、安全と技術は切り離し、違う次元の発想を持たないと安全を保つことができないと考える必要があります。



機関制御室コンソール

しかし、一旦事故が発生すると再発防止をしようと考えていくのですが、どうも技術的な面から分析を行い、技術面での再発防止対策を構築する傾向が強いように思えます。

例えば、船の衝突事故で海難審判が開かれますと、海上衝突予防法第XX条に違反したから事故が発生した。従って、その法律違反した人の責任なので免許停止△△日といったように「責任は誰か」ということだけを追いかけ、その人を処罰して幕引きをおこなうことが多いようです。

しかし、この方法ですと「事故が何故起こったのか」という面で人間（人）に戻ってこないのではないのでしょうか。結果として、せっかく立案した再発防止対策もパッチあてにしかならないことが多く、同様の事故が後を絶たないように思われます。これを、黒田先生は「墓標型安全対策：お墓を建てて拜んでおしまいの安全対策」と呼ばれ、再発防止には繋がらないと説明されています。



新造船の入魂式



本当に考えなくてはならないのは、「犠牲者を出さない」、「環境汚染を起こさない」など、社会のために何を成すべきかということで、事故が起きないようにするための予防策といった観点から安全を考えることが必要です。これを、黒田先生は「**予防型の安全対策**」と呼ばれていました。

現場は、事故を発生させず「安全であること」が求められています。では、安全というものがあるのでしょうか。英国の心理学者 Reason は「安全とは、組織が日常的に曝されている危険に対して抵抗力を持っていること」と定義しています。

船の運航を考えた場合、衝突の危険、貨物事故の危険、港湾設備損傷の危険、機関事故の危険など、**存在するものは危険ばかり**です。従って、これらの「危険をいかにして回避していくのか」ということが、安全に繋がると考えられます。そしてこれらの危険に立ち向かい、回避していく行動をとるのは人間です。

立案された再発防止対策が予防型でない場合、その多くは事故再発防止を目的として SMS マニュアルや安全管理規程といったものの中で枠組みが作られることが多いようです。例えば、チェックリストなどもこれに当てはまるかも知れません。しかし、こうした枠組みの中で安全管理を実施するには、その枠組みの中で人が動く必要があり、かなりのエネルギーを必要とします。そして、エネルギーが不足すると人はどうしても安易な方向に流されてしまいます。チェックリストをせっかく作成したのに、運用面で「確認しないままチェック」を行ってしまい、同じような事故を再発させてしまうということは、このような背後要因があるのではないのでしょうか。

さらに、後述する船長や機関長、航海士や機関士といった高い技術を持った技術集団に共通する性格がこの枠組みとぶつかりあい、結果として立案した安全管理があつという間に形骸化していくことも否定できません。

特に海技者は海技免状取得までは相当な勉強を行っています。そして、免状を取得して実際に船の操船を開始してから本当の意味での勉強が始まるはずですが、しかし、多くの方が免状を取得してしまうと、新たに勉強していくことに労力をかけず、日々の作業を惰性で行っているというのも現実の一面かも知れません。また、休暇になって研修などに参加することも多いのですが、本当の意味での勉強を自ら考えれば、これらの研修なども単純に「教育訓練」と名付けて置き換えることはできないはずですが。

安全について突き詰めて考えた場合、自らは意識改革、組織で対応するならば安全管理の文化の改革が必要です。そして、BRM と ERM、或いは SMS マニュアルや安全管理規程も安全を高めていく上でのひとつの道具であり、方法であると考えられます。

**重要****自らの意識改革・安全管理の文化の改革****BRMも、一つの方法**

§2-2 安全と文化

前述したように、安全管理の中で構築したシステムを動かすには、かなりのエネルギーが必要となります。そのエネルギーになるものが安全文化であると考えられています。この文化を考えていく上で、次の3つを分けて考える必要があります。



§2-3 技術者について

電子海図・GPS・AISなどの新しい技術が予想を超えるスピードで導入され、昔から比べると遥かに多くの情報がビジュアル的に入手できるようになりました。そして、これらの技術が集約されてレーダー画面上に他船の動静や船名、最接近距離や時間などがデジタル表示されるようになり、さらに、衝突のおそれがある他船情報についてはARPA（Automatic Radar Plotting Aids: 自動衝突予防援助装置）で警告音まで鳴るような技術が生まれてきました。

しかし、どのタイミングで警告音が鳴るのかを設定するのも技術者であり、そこに表示された各種情報を採用するかどうかを判断するのも技術者です。こういった機器が自動で避航操船を行うまでには至っておらず、将来無人化船が出現するまでは与えられた情報を総合的に判断して操船するのも「船長・航海士といった技術者」です。また、機関室ではM0運転の本船が多く



欧州の某客船 船橋



なり、かなりの部分が自動化運転になっています。しかし、個々の機関が自動化運転可能となっても、機関室全体をプラントとして見つめ、五感を働かせながらトラブルを未然に防ぐ運転を行っているのも「機関長・機関士といった技術者」です。

それ故に、技術者は安全に操船や機器運転をするための知識と技能を身に付ける必要があります、それを証明するために海技免状というものがあります。即ち、安全に操船することや機器運転を行うということはとても複雑で困難な仕事なので、結果としてそれを実行するために「**個人の裁量の幅**」は**自然と幅が広がります**。それを実行するための権限を与えているのが海技免状であると考えべきでしょう。

この「安全に操船することや機器の運転を行うこと」は、社会の中においても大きな期待をされています。そのようにして考えると、求められているものと手段が次に集約されてきます。

**重要****求められているもの： 的確な予測能力**

与えられた情報を判断し、
その後発生するであろう危険を回避するための予測能力。

求められているものを達成する手段： 経験**▶ 予測能力を高めるには、経験が必要**

しかし、なぜ海技免状を所持している技術者が同じような事故をおこすのでしょうか。そこには、船長／航海士や機関長／機関士といった高度な技術を持った人に次のような共通する性格があるように思います。

1. 自分の仕事や技術に**自信と誇り**を持っている。
2. 事故の話を聞くと、「自分はそのような事故は発生させない」と**自信を持って思い込んでいる**。
3. その裏付けとして、高い技術を持っていればおのずと**安全は付いてくると思っている**。
4. 安全管理規程や SMS マニュアルなど、管理部門から**強制されると反発する**。
5. 外部に対して**閉鎖性**がある。特に事故などが起こるとお互いに庇いあう。
6. **失敗を大きな恥じだ**と思い、隠匿する傾向がある。



読者の中で思い当たるかたも大勢いるのではないかと思います。筆者も6項目全てが当てはまるように感じています。余談になりますが、数年前に全長330m、約80,000G/Tのコンテナ船に乗船していた時のことです。スエズ運河の待機錨地での操船で、指定された錨地まで他錨泊船や漁船を避けながら、予定された錨地にどんびしゃり錨を入れることができました。また、シンガポール海峡などで電子海図上の予定針路から外れることなく大角度変針なども行い、その結果である本船の軌跡を表示させることができました。



シンガポール沖で錨泊中のコンテナ船

しかし、日頃から部下の航海士には「技術は盗んで学ぶものだ」と指導していたので誰も褒めてくれません。唯一、家族便乗していた一等航海士の奥様が、「キャプテン、すごい技術を持っているんですね。こんなに大きな船を自在に操れるのはすごいことです。」と褒めてくれました。筆者が泣いて喜んだことは言うまでもありません。



サウジアラビア Jeddah 港出港時の航跡

技術者の宿命として、特に新しい技術が次から次へと出現している現在、勉強を生涯続けていくことが求められます。そして、自己の性格を冷静に見つめることなどの意識改革も必要です。事故を起こさないための予防・予測を常に意識し、技術の枠組みを作ったら（或いは作られたら）、それを活かし、動かしていくのに何が一番大切なのかをいつも考えていくことが求められます。



重要

一生勉強

自己の性格を冷静に見つめる

事故を起こさないための予防・予測を常に意識



全て意識改革が必要

§2-4 ヒューマンファクターとヒューマンエラー

海難事故の原因は様々ですが、衝突事故の場合、およそ8～9割が「見張り不十分」といった人が犯す過ち、即ち「ヒューマンエラー」が原因であると言われていています。そして、事故の殆どがひとつのエラーで発生することはなく、エラーの連鎖が繋がることで発生しています。「人間は誤りを犯すものである」とい



う前提に立ち、ヒューマンエラーの連鎖を防止することを考え、船橋や機関室におけるチームの能力を高めることによって「安全運航を達成すること」を目的として生まれたものがBRMとERMです。

ここで、ヒューマンファクター・ヒューマンエラーと言うものについて考えてみます。

ヒューマンファクター

これは、機械や技術を集約して構築したシステムを、安全かつ有効に機能させるために必要とされる**人間の能力と限界や特性などに関する学問**を示します。

ヒューマンエラー

達成しようとした目標から、意図せずに逸脱することになった「**期待に反した人間の行動**」をヒューマンエラーとして定義されています。

ヒューマンエラーだけで事故を見た場合、事故の当事者や事故の周囲にいた人が「何を誤ったか」だけを見れば事故原因として取り上げることができます。そして、その部分だけを見て「これからは注意しなさい」と指導し、場合によっては処罰するということが多いようです。しかし、これは前述した墓標型対策であり、再発防止には何ら役立たないと考えるべきです。

なぜエラーを発生させたのか、その背後にあるものは何かまでを突き詰め、同じようなエラーを人が発生させないためにどうしたら良いのかと考えていく予防型対策が求められます。

船を操船する、或いは機関を安全に運転する場合に、誰も事故を発生させようなどと考えて作業を行っている訳ではありません。人の脳にはこうした「自主的なエラー発生モード」というのは存在しないことを認識し、その上で「**人の能力を阻害した原因**」を追究していくことが再発防止に繋がるものと考えます。

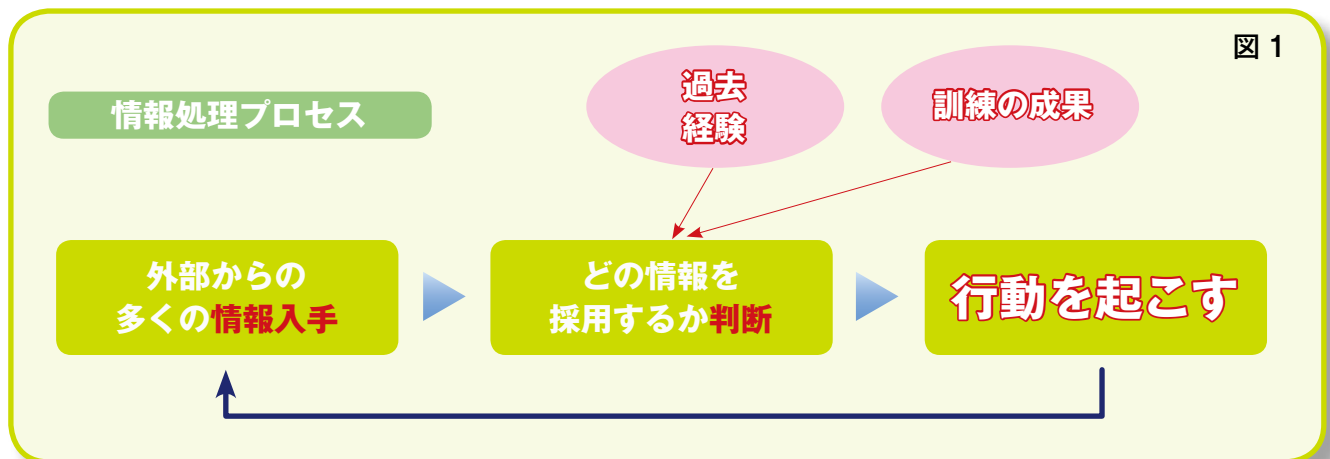
§2-5 人の能力を阻害する要因

人の能力を阻害しエラーを発生させるメカニズムについて考えてみます。

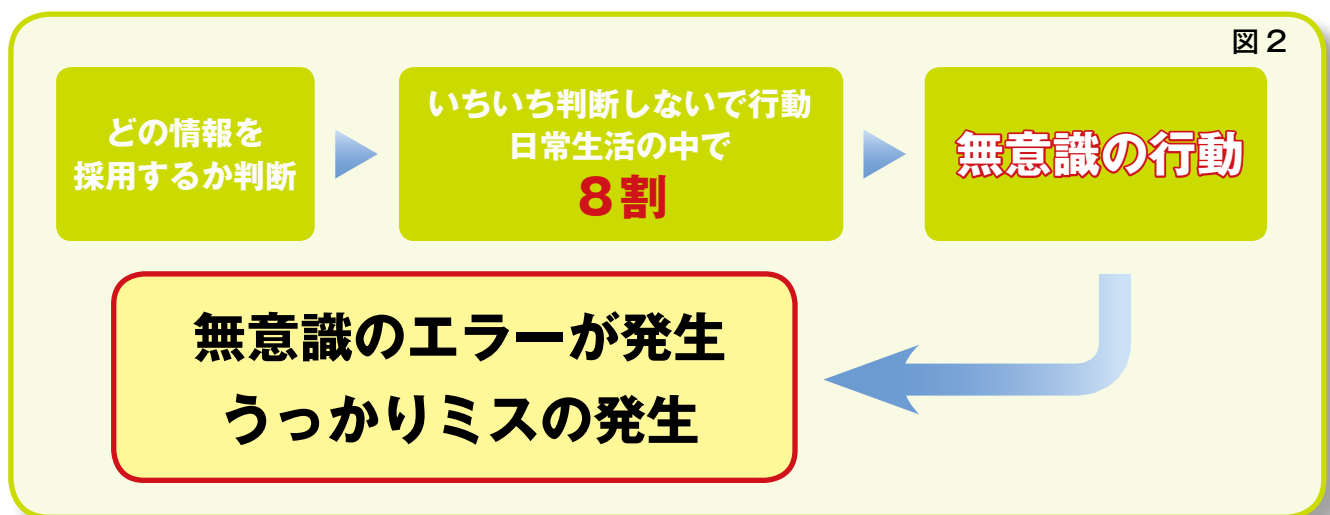
1 人間の特性

人の行動特性を情報処理プロセスから見ると図1のようになります。周囲には多くの情報が存在しています。そして、どの情報を採用するかを判断しますが、その判断基準となるものには過去の経験であったり、訓練の成果があります。

人は各種情報を総合した判断を行って行動を起こします。そして、行動を起こした結果、新たに各種情報が現れることになり、これを繰り返すことになります。



どの情報を採用するか判断は次のようなプロセスがあり、図2に示すように、その8割はひとつひとつ判断せず、日常生活の中で行動しています。その結果、ここに無意識のエラーが発生し、うっかりミスが発生に繋がります。BRM や ERM の場合、このエラーの連鎖が続いた場合に事故発生となります。



人の運動特性を阻害する原因は次のようなものがあります。(株式会社日本 VM センター 安全の小窓 18 2002/6/30 より)

人間の特性 12 ヶ条

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| ① 人間だから間違えることがある | ⑦ 人間だから先を急ぐことがある |
| ② 人間だからつい、うっかりすることがある | ⑧ 人間だから感情に走ることがある |
| ③ 人間だから忘れることがある | ⑨ 人間だから思い込みがある |
| ④ 人間だから気が付かないことがある | ⑩ 人間だから横着をすることがある |
| ⑤ 人間だから不注意の瞬間がある | ⑪ 人間だからパニックになることがある |
| ⑥ 人間だから、ひとつのことしか見えない、考えられないことがある | ⑫ 人間だから人が見ていないときに違反することがある |



こうして考えると、人はエラーの塊で欠点だらけのようにも思えます。しかし、見方を変えれば次のような「人間のすばらしい能力」にもなります。

- | | | |
|-------------------|---|------------------|
| ① 注意分散型 | ⇔ | 同時に多くの仕事を効率よくこなす |
| ② 思い込みによって判断・行動する | ⇔ | 大局的な判断ができる |
| ③ 限られた情報で判断する | ⇔ | 効率的な判断ができる |
| ④ 行きあたりばったりの行動をする | ⇔ | 状況に応じて柔軟な対応ができる |

人は情報の入力システムをいろいろ持っていますが、処理という面ではひとつのシステムであると考えられ、しかも、それが簡単に中断されたり、乗り換えられてしまうおそれがあります。

他にも楽をしたいと考えていたり、本音とたてまえを使い分ける、時間帯によっては眠い、年齢的に年を取れば辛いと感じることもあります。これらを情報処理源としての「注意力」や「意識」によってコントロールしようとしていますが、これには限界がありエラーを避けることができない原因となっていきます。例えば、船の衝突事故の時間帯を調査した場合、深夜2時～6時頃と午後2時～4時に発生していることが多いのもこうしたことが原因のようです。

2 人の行動パターン：ラスムッセンのSRK 行動パターン

人が何かの情報を得て行動を起こす場合、行動の内容によりいくつかの段階に分かれて処理されています。それをわかり易くしたのがデンマークの認知学者ラムスッセンのSRK モデルです。人の行動は次の3つ(SRK)のパターンに分けて考えることができます。

1	情報プロセスを経ない直感的行動、反射操作レベルの行動	(S : Skill-base)
例えば、人は階段を上るときに階段の一段が何センチあるなど確認せず上っています。体が高さを覚えているような場合で、日常、繰り返し行われるような行動です。このような行動は殆ど無意識に自動的に行われており、過去経験や訓練の成果といった記憶や知識と照合して行動を決定するというような過程を経ません。思いの他高い階段で、つまずいてしまうというようなエラーが発生します。		
2	規則レベルの行動	(R : Rule-base)
上記の反射操作レベルほどではないのですが、比較的慣れた作業において、見についた習慣や規則などに従って行われる行動です。反射操作レベルの行動と比較した場合、若干時間を要します。事実誤認やルールの選択を誤ったり、間違った手順を適用すると失敗してエラーが入ってきます。		
3	知識レベルの行動	(K : Knowledge-base)
通常経験しない事態に対する行動で、難しいこととか、めったに起きない故障などに対応する場合において、自分の知識で問題を解決しなければならない行動です。何が起こったのか判断し、目標に合わせてどのような作業をすべきか自分の知識に基づいて作業を組み立て、手順を計画して行動する場合です。場合によっては、新たに調査して適切な情報を入手して対応することも必要です。規則レベルの行動より更に処理する時間を要します。事実誤認、自分の記憶違いや知識の適用を誤るとエラーを誘発します。		

この3つの行動パターンは、ストレスや疲労、情報の内容や量、個人の性格などによって左右され、それによりエラー誘発の頻度も変わってきます。

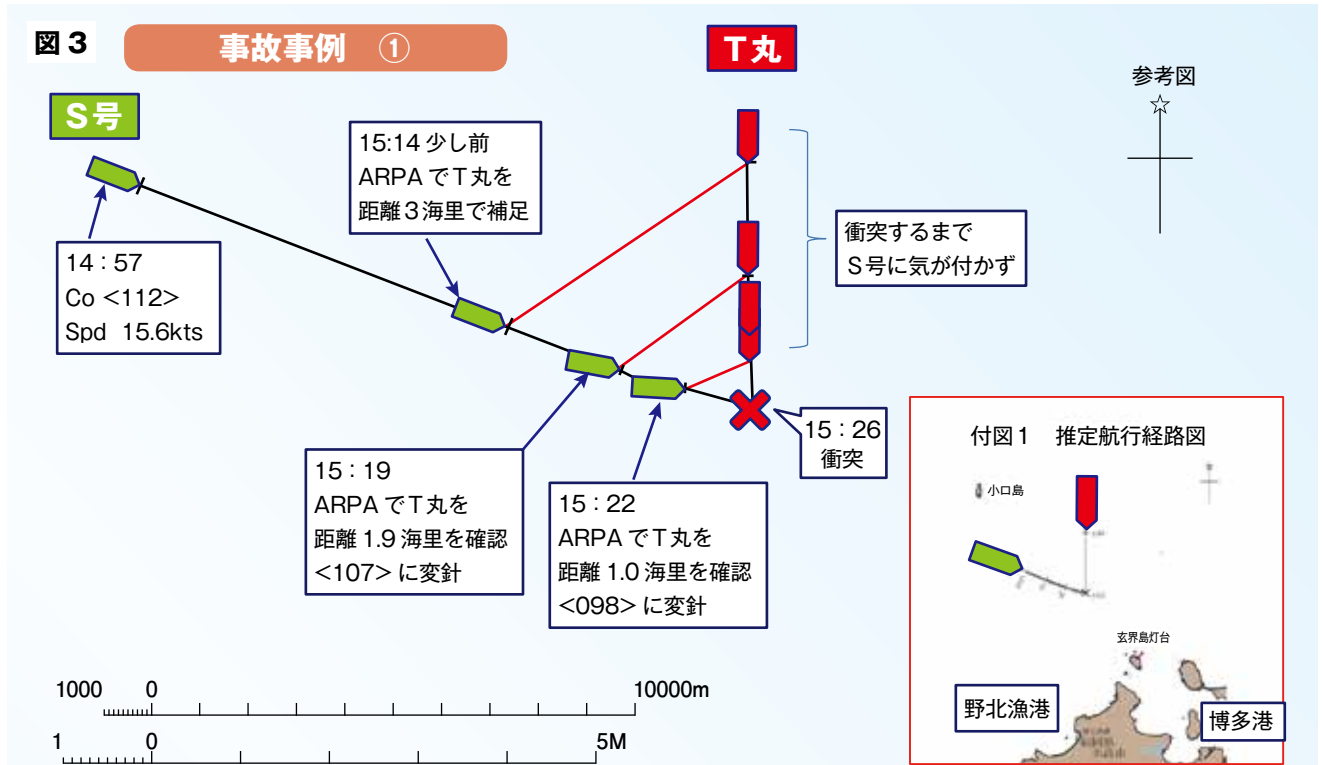
例えば、ベテランといわれる人でも、気が散っていたり欲が出たりする、或いは外部からのプレッシャーなどで無意識な行動を取ってしまうこともあります。

§2-6 事故例紹介

2つの衝突事故を参考にして、事故再発防止対策について考えてみます。

事故事例 ①

最初の衝突事故事例は、博多沖の玄界灘におけるコンテナ船（9,977 G/T）と漁船（8G/T）の事故です。両船の衝突に至るまでの動作等を図3と表3（海難審判所ホームページ判決集より）にまとめています。



衝突事故事例 ① 場所：玄界灘 天候：曇り、南東の風 風力2、視界良好

表3 時間	相手船との距離(海里)	9,977G/T 中国人18名乗組み コンテナ船 中国 青島港から博多港向け 原針路<112> 速力 15.6 Kts 二等航海士・Able Seamanの 2名が当直	8 G/T 日本人2名 漁船 玄界灘漁場から野北漁港向け 帰投中 原針路<180> 速力 15.0Kts 船長1名の当直
15:14 少し前	3.3	3海里レンジ(Off Center)のレーダーでT丸を認め、ARPAで補足。	周囲に他船がないと判断し、自動操舵に切り替え。漁獲した魚の処理を甲板員と開始。
15:19	2.0	ARPA情報でT丸が船首を横切ると思い、左5度変針し、針路<107>とした。	上記作業を続行。S号に気が付かず。
15:22	1.0	ARPA情報でCPAが0.1海里、前方を横切ると思い、左9度変針し、針路<098>とした。 警告信号・協力動作は取らなかった。	S号が視認できる状況にあったが、上記作業を続行。
15:26	衝突	直前に右舵一杯としたが、間に合わず、船首方位が<114>を向いた時点で衝突。左舷中央に擦過傷。	衝突するまで気が付かず、そのままの針路・速力で衝突。船首外板を圧潰したが、怪我はなく、僚船に引率されて野北港まで戻った。



＝ 海難審判裁決 要点 ＝

海難審判の裁決を纏めると次のようになりました。

1 主 文 T丸船長の免許停止 1ヶ月

2 適用航法 海上衝突予防法第 15 条（横切り船の航法）

註 海上衝突予防法第 15 条第 1 項（横切り船）

2 隻の動力船が互いに進路を横切る場合において衝突するおそれがあるときは、他の動力船を右げん側に見る動力船は、当該他の動力船の進路を避けなければならない。この場合において、他の動力船の進路を避けなければならない動力船は、やむを得ない場合を除き、当該他の動力船の船首方向を横切ってはならない。

3 事故概要

漁を終え、福岡県の野北漁港に向けて航海中の漁船 T 丸 (8.0 G/T) が周囲に他船がないと判断して自動操舵に切り替え、船橋を無人化にして漁獲した魚の処理を甲板員と開始。衝突するまで S 号に気が付きませんでした。一方、S 号は衝突の約 15 分前にレーダーで距離 3.3 海里の地点に T 丸の映像を認め、ARPA で補足しましたが、動静を確認しませんでした。さらに、衝突 7 分前に目視でも確認しましたが、船首をそのまま横切ると思い、避航距離を大きく取るために 5 度左転しました。その後、方位変化などは確認しないまま、衝突 4 分前に再度 9 度左転。衝突直前に右舵一杯としたが間に合わず、衝突に至りました。

4 海難の原因

主因 T 丸の見張り不十分。

副因 S 号が警告信号を行わなかったこと及び協力動作をとらなかったこと。

5 原因の考察

T 丸 一名は見張りに専従して操船すべき。見張りをしていれば、避航動作も取れたはず。

S 号 ARPA 情報だけに頼らず、見張りを十分行っていれば衝突の虞を確認できたはず。

＝ 運輸安全委員会報告 要点 ＝

また、運輸安全委員会の報告書では、原因と参考としての再発防止対策を以下のように取り纏めています。

1 原因

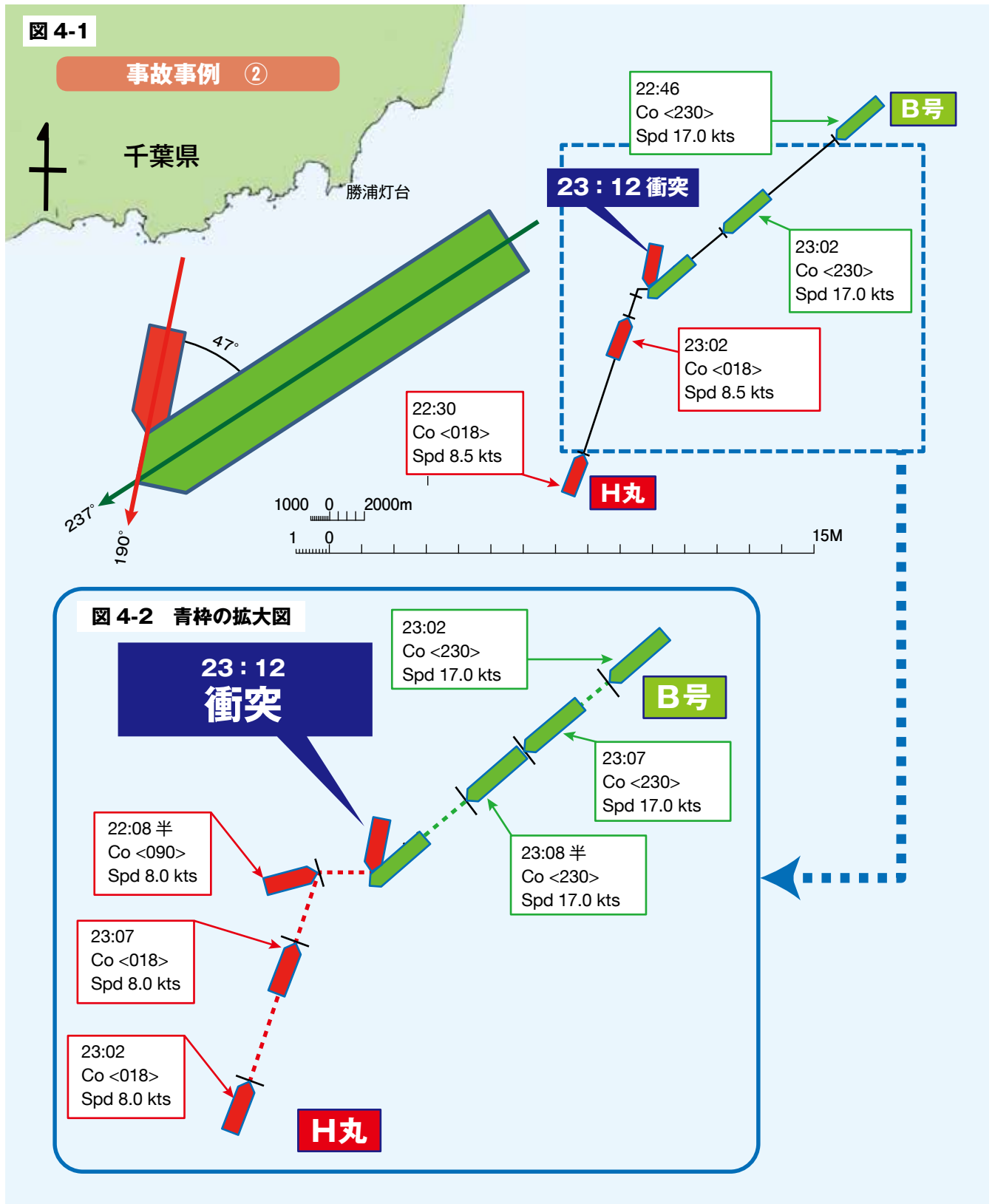
T 丸の乗組員 2 名が魚の処理作業を行い、見張りをしていなかったこと。S 号の二等航海士は T 丸が避航動作を取ると思い込んだこと。

2 参考（再発防止対策）

- 必要に応じて汽笛を使用し、注意喚起信号を行うこと。
- 保持船は避航船の動作のみでは衝突を避けることが出来ないと認める場合は、衝突を避けるための最善の協力動作を取ること。
- 航行中は操舵室を無人にせず、周囲の見張りを適切に行うこと。

事故事例 ②

2つめの衝突事故事例は、千葉県勝浦沖におけるコンテナ船（44,234GT）と漁船（18GT）の衝突事件です。両船の衝突に至るまでの動作等を図4と表4（海難審判所ホームページ裁決集より）にまとめています。





事故事例 ② 場所：千葉県勝浦沖 天候：雨、北北西の風 風力4、視界7～8海里

表 4

時間	相手船との距離(海里)	B号	H丸
		44,234 G/T フィリピン人 21 名乗組み コンテナ船 USA オークランドから東京向け 原針路< 230 > 速力 17.0 kts 三等航海士・Able Seaman の 2名が当直	18 G/T 日本人 3 名・インドネシア人 3 名 漁船 千葉県少子港南方 410 海里の漁 場から銚子港向け 原針路< 018 > 速力 8.5 kts 船長 1 名の当直
22:30	約 14.7	—	針路<018>、速力 8.5 k t s の全速力前進。 椅子に座ってレーダーで見張りを行っていた。
22:46	約 10.5	針路<230>、速力 17.0 kts 当直の A B と雑談をしており、 23:08 半まで雑談継続 。 レーダーレンジは 12 M にセットしていた。	—
23:07	2.0	右舷船首 7.5 度<237.5> 方向、距離 2.0 海里のところを北上する H 丸を認める状況にあったが、 気が付かなかった 。VHF で他船の交信を傍受していた。	3海里レンジとしたレーダーで、右舷船首 37.5 度<055.5> 方向、距離 2.0 海里のところに B 号の映像を認めた。 ARPA で補足を行わず 、目視確認していれば B 号のマスト灯と緑灯を認める状況で、B 号の船首方向を航過したことを確認できる状況にあったが、 目視確認しなかった 。
23:08 半	1.4	既に船首方向を航過した H 丸を右舷船首 15.5 度<245.5> 方向、距離 1.4 海里に認める状況にあったが、気が付かなかった。	右舷船首 47.5 度<065.5> 方向、距離 1.4 海里となり、そのまま右舷対右舷、距離 6.3 ケーブルで航過できる状況にあったが、 左舷対左舷で航過しよう と思い、ARPA で補足も行わず、また、相手船の方位変化を確かめられないまま、針路<090>とし、 新たな衝突の危険のある関係を生じさせた 。
23:11	0.6	A B が右前方 0.6 海里にある H 丸を発見し、三等航海士に報告したが、レーダーレンジ 12 M から 6 M に変更して映像を確認しようとしたが、発見できなかった。	—
23:12	衝突	右舷船首 27 度<257> 方向、距離 0.3 海里に H 丸のマスト灯と紅灯を認め、衝突の危険を感じて汽笛による長一声と右舵一杯を取ったが間に合わず、船首が<237>を向いた時点で衝突した。	左舷船首 13 度<077> 方向、0.3 海里のところ、レーダー映像で B 号を認め、右舵一杯としたが間に合わず、船首が<190>を向いたところで B 号の右舷船首に衝突、沈没した。乗組員は B 号に全員救助された。

＝ 海難審判裁決 要点 ＝

海難審判の裁決を纏めると次のようになりました。

1 主 文 H丸船長の免許停止 1ヶ月

2 適用航法 H丸がB号の船首方向を航過した後に右転し、新たに衝突の危険を生じさせたので、定型航法の規定がない。よって、海上衝突予防法第38条・第39条（船員の常務）によって律する。

註 海上衝突予防法第38条（切迫した危険のある特殊な状況）

1. 船舶は、この法律の規定を履行するに当たっては、運航上の危険及び他の船舶との衝突の危険に十分注意し、かつ、切迫した危険のある特殊な状況（船舶の性能に基づくものを含む。）に十分注意しなければならない。
2. 船舶は、前項の切迫した危険のある特殊な状況にある場合においては、切迫した危険を避けるためにこの法律の規定によらないことができる。

註 海上衝突予防法第39条（注意等を怠ることについての責任）

この法律の規定は、適切な航法で運航し、灯火若しくは形象物を表示し、若しくは信号を行うこと又は船員の常務として若しくはその時の特殊な状況により必要とされる注意をすることを怠ることによって生じた結果について、船舶、船舶所有者、船長又は海員の責任を免除するものではない。

註 船員の常務の法解釈：海上衝突予防法の解説より

「船員の常務」とは、「海事関係者の常識」即ち「通常の船員ならば当然知っているはずの知識、経験、慣行」というような意味であり、「船舶運用上の適切な慣行」（第8条第1項）と比べその範囲が「運用」に限られていないので、若干範囲が広い。例えば、航行中の船舶が錨泊している船舶を避けるというのはその典型的なものである。

註 海上衝突予防法第8条1項

船舶は、他の船舶との衝突を避けるための動作をとる場合は、できる限り、十分余裕のある時期に、船舶の運用上の適切な慣行に従ってためらわずにその動作を取らなければならない。

3 事故概要

北上するH丸は南西に航行するB号を右舷側に見る立場にあり、衝突の虞がある場合は避航義務があります。H丸船長は椅子に座って3海里レンジとしたレーダーだけで見張りを行っており、B号が2海里まで接近した時点でレーダー映像を認めましたが、ARPAで補足も行わず、またこの時点でB号の船首方向を航過した状況でしたが、目視確認を行いませんでした。そして、距離1.4海里的地点でH丸のレーダー映像が右47.5度にあるので、左舷対左舷で航過しようとして針路<090>にしましたが、既にH丸の船首方向を航過していたので、逆に衝突させる針路設定となりました。

一方、B号の当直航海士は当直AB（Able Seaman: 操舵手）との雑談に夢中となり、レーダーや目視の見張りが疎かになっていました。また、他船のVHF交信を傍受するなどして、やはり見張りが疎かになっていました。H丸が距離0.6海里に接近した時点で初めて当直ABがH丸に気づき、当



直航海士に報告しましたが、航海士は目視確認しないままレーダーでH丸を発見しようとしていました。しかし、レーダーの使用レンジを12海里から6海里に切り替えただけで、海面反射等を除去するSTC（Sensitivity Time Control Circuit）を強く掛け過ぎていたこともあり、発見できませんでした。

4 海難の原因

主因 H丸が無難に航過する体制のB号に対し、新たな衝突の危険を生じさせたこと。

副因 B号が周囲の見張り不十分で、警告信号を行わず、衝突を避けるための措置をとらなかったこと。

5 原因の考察

H丸

- ・ 新たな衝突の危険を生じさせないよう、B号の動静監視を**十分行うべき**注意義務があった。
- ・ ARPA 補足やレーダープロット、**目視確認を行うべき**だった。

B号

- ・ レーダーや目視で**見張りを行うべき**だった。

＝ 運輸安全委員会報告 要点 ＝

また、運輸安全委員会の報告書では、原因と再発防止対策を参考として以下のように取り纏めています。

1 原因

H丸

- ・ B号の動静監視を十分行わず右転したこと。
- ・ 右転したのは、避航する場合に他船とは左舷対左舷で航過しなければならないと思い込んでいたこと。
- ・ レーダーの電子カーソルや ARPA などを使用して、適切に他船の動静を監視しなかったこと。

B号

- ・ 三等航海士がレーダーや目視による見張りを適切に行っていなかったこと。
- ・ 雑談や他船交信の傍受に意識を向けており、見張りが適切に行われなかったこと。

2 参考（再発防止対策）

- ・ 会話に意識を向けるなどの見張りの妨げとなることは行わない。
- ・ レーダー等による見張りを適切に行う。
- ・ 他船の方位変化をレーダーカーソルや ARPA で観測するなど慎重に行い、衝突のおそれの正確な判断を行って、安全な距離を保って航過する。

平成 20 年 5 月に海難審判法の改正があり、以下のように事故原因の究明は運輸安全委員会が行うなど、大きく変わりました。

海難審判法の新旧比較

旧海難審判法

旧

第 1 条

この法律は、海難審判庁の審判によって海難の原因を明らかにし、以てその発生の防止に寄与することを目的とする。



改正海難審判法 平成 20 年 5 月 2 日改正

新

第 1 条

この法律は、職務上の故意又は過失によって海難を発生させた海技士若しくは小型船舶操縦士又は水先人に対する懲戒を行うため、国土交通省に設置する海難審判所における審判の手続等を定め、もつて海難の発生の防止に寄与することを目的とする。

海難の原因究明

運輸安全委員会設置法 (平成 20 年 5 月 2 日改正)

(目的)

第一条 この法律は、航空事故等、鉄道事故等及び船舶事故等の原因並びに航空事故、鉄道事故及び船舶事故に伴い発生した被害の原因を究明するための調査を適確に行うとともに、これらの調査の結果に基づき国土交通大臣又は原因関係者に対し必要な施策又は措置の実施を求める運輸安全委員会を設置し、もつて航空事故等、鉄道事故等及び船舶事故等の防止並びに航空事故、鉄道事故及び船舶事故が発生した場合における被害の軽減に寄与することを目的とする。

海難審判では海技士等の懲戒を行うにあたり事故原因などにも触れていますが、原因の究明の主作業は運輸安全委員会が行うことになりました。衝突事件の場合、双方の弁護士等が海難審判裁決や運輸安全委員会の報告に基づいて責任割合などを交渉しますが、場合によっては海難審判の中で触れている原因と運輸安全委員会で調査した原因が異なるケースもあるようです。



§2-7 事故再発防止の基本的な考え方

ご紹介した2つの事故事例の原因の考察と再発防止に関する部分に共通する点は次のようになります。

= 海難審判 =

新海難審判法に沿い、日本人の海技免状所持者に対して1ヶ月の免許停止の処罰を行い、処罰の理由となった原因についてはいずれも乗組員の職務上の過失として責任追及しているに留まっています。

= 運輸安全委員会 =

見張りの励行、保持船の協力動作や警告信号不履行に言及していますが、「何故そのような動作を取ったのか」という点まで今一步踏み込んでいないように思われます。

冒頭で「**基準型対策**」と「**予防型対策**」について説明しましたが、今まで述べてきたような人の特性やそれを阻害する要因、ヒューマンエラーの発生などを考慮して、「**予防型対策**」を構築しなければ、**同じような事故を再発**していくこととなります。

即ち、事故原因の殆どが人のミスであり、当事者を追究して人が何を誤ったのかを洗い出して責任を追及し、幕引きを図る「**責任追及型**」から、人のエラーの背後要因を追究し、「何故そうってしまったのか」まで調査を行い、そこに有効な対策を構築していく「**対策指向型**」に意識転換することが求められます。



重要

▶ **責任追及型から対策指向型への意識転換**

同種事故の再発防止の観点に戻って考えた場合、やはり事故・事象の考え方を変える必要があるように思われます。

前述したように、事故を起こそうと思って作業している人や操船している人はいません。また、当事者を処罰しても、ヒューマンファクターから見た場合、処罰そのものが事故抑止力になっておらず、再発防止に大きく寄与しないものと思われます。

即ち、再発防止対策を構築するには、以下の点まで踏み込んだ分析が必要となります。

1 当事者の身になって事故を分析する

自分だったらどうするのか（或いは、どうしただろうか）といった目線で事故に至るまでの事象を分析する。

2 人の特性を考慮する

§2-5 で述べた「人間の特性」を考慮しながら、ヒューマンエラーが何故発生したのか、その背後要因なども考える。

3 原因を考える上で

「・・・べき」や「・・・はず」といった分析結果は、当事者の責任を追及するだけにとどまり、再発防止の観点からは無意味な分析結果になる。このようなことが崩れたから事故が発生したと考えてその原点に戻ることが必要である。

第三章で説明している「ブリッジリソースマネジメント」の構成要件である M-SHELL モデルをこれに当てはめて考えると以下ようになります。

図5で示すように、中心にいる人（**L**：事故当事者）の周囲には、それぞれリソースとして「**H**：ハードウェア」、**S**：ソフトウェア、**E**：エンバイロメント（環境）、**L**：当事者以外の人」が存在し、当事者もふくめた各リソースは絶えず状況が変化するので、揺らいだ四角形で表示することができます。ここで、当事者（自分自身）の「**L**」と各リソースとのコミュニケーションや連携が不十分であれば、接点が合わず、そこに**ヒューマンエラー**が発生して安全が確立されていない状況になります。



図5

事故例について、人間の特性と照らし合わせて評価したものと、M-SHELL モデルを使用した分析方法について図6と表6にまとめてみました。

＝ 事故事例① ＝

人間の特性とそれぞれの当事者の行動対比

人間の特性	S号 2/O	行動	T丸 船長	行動
① 間違えることがある	○	保持船なのに左転	×	—
② つい、うっかりすることがある	×	—	○	見張りは意識していたが、間隔が広がった
③ 忘れることがある	○	海上衝突予防法を失念	○	海上衝突予防法を失念
④ 気が付かないことがある	×	—	○	相手船の存在に気が付かない
⑤ 不注意の瞬間がある	○	ARPA 情報だけで確認	○	見張りは意識していたが、実行していなかった
⑥ ひとつしか見えない、考えられない	×	—	○	魚の処理だけに気を取られた
⑦ 先を急ぐことがある	×	—	○	早く帰港しようと急いだ
⑧ 感情に走ることがある	×	—	×	—
⑨ 思い込みがある	○	相手船が避航すると思った	○	普段通りで問題ないと思った
⑩ 横着をすることがある	○	警告信号・協力動作を取らなかった	○	見張りは意識していたが、実行していなかった
⑪ パニックになることがある	×	—	×	—
⑫ 人が見ていないときに違反する	×	—	○	見張り不十分を現場で咎める人もいなかった

表 6



事故事例①のSHELLモデルを使用した分析



排除ノード: 直接・間接の事故原因。(ノード: Node 発話・行動・判断などに着目した節目)

図 6

S号二等航海士の場合、12項目の人間の特性のうち5項目が該当し、また、T丸船長は9項目が該当しました。これらの項目について、何故そのような行動を取ったのかという点について、M-SHELLモデルを使用した分析を行うと図6のようになります。

海難審判の原因の考察と運輸安全委員会の参考（再発防止対策）の中で、主たる原因や再発防止対策を排除ノードとし、人間の特性に照らし合わせた項目を、「なぜ」として関連付け、対応リソースを考えてみます。そうしていくと、背後要因としての原因が浮き上がり、その原因となったものについて予防型の改善対策が策定できます。

この事故例ですと、両船とも「海上衝突予防法の再教育」と「見張りの重要性、あらゆる手段による見張り、及び方位変化による確認」について教育を行うことが対策として策定できました。操船者として当たり前の結果のようにも思われます。

註) 排除ノード 直接・間接の原因（ノード（Node）：発話・行動・判断などに着目した節目）

＝ 事故事例② ＝

事故事例②も同様に表7と図7まとめてみました。

人間の特性	B号 3/O	行動	H丸 船長	行動
① 間違えることがある	×	—	○	新たな衝突の危険を発生させた
② つい、うっかりすることがある	×	—	×	—
③ 忘れることがある	×	—	×	—
④ 気が付かないことがある	○	見張りを行っていないかった	○	レーダーだけで相手船を確認していた
⑤ 不注意の瞬間がある	○	見張りが疎かになっていた	○	レーダーだけで相手船を確認していた／目視確認しなかった
⑥ ひとつしか見えない、考えられない	○	VHF・雑談に気を取られた	○	レーダーだけで相手船を確認していた
⑦ 先を急ぐことがある	×	—	×	—
⑧ 感情に走ることがある	×	—	×	—
⑨ 思い込みがある	○	レーダーが全ての船舶映像を表示すると思っていた	○	横切り関係は全て左舷対左舷で航過しなければならぬと思い込んでいた
⑩ 横着をすることがある	○	目視確認しなかった	○	椅子に座ってレーダーだけを見ていた／あらゆる手段で見張りを行わなかった
⑪ パニックになることがある	×	—	×	—
⑫ 人が見ていないときに違反する	○	船長指示（見張り励行）を守らなかった	○	あらゆる手段で見張りを行わなかった

表7

B号三等航海士の場合、人間の特性に照らし合わせると6項目が該当し、H丸船長は7項目が該当しました。排除ノードは、B号の場合では「相手船に衝突直前まで気が付かなかったこと」、H丸船長は「新たに衝突の危険を生じさせた操船」を取り上げることができます。



事故事例②のSHELLモデルを使用した分析



排除ノード：直接・間接の事故原因。（ノード：Node 発話・行動・判断などに着目した節目）

図 7

この事故事例②の場合も、事故事例①同様、「海上衝突予防法の再教育」と「見張りの重要性、あらゆる手段による見張り、及び方位変化による確認」、B号三等航海士に対してはこれらに加えて「レーダー性能に関する教育」も必要であると考えられます。乗組員の教育方法については、第六章で説明します。



第三章

ブリッジリソースマネジメント (Bridge Resource Management : BRM)

この章では、BRM について、その概念や歴史について説明します。

§3-1 BRM とは

直訳すると「船橋における資源管理」になります。即ち、船舶の安全で効率的な運航を達成するために、船橋（ブリッジ：B）において利用可能なあらゆる資源（人・物・情報：リソース：R）を有効に活用（マネジメント：M）することです。最近では、BRM に加えてブリッジチームマネジメント（Bridge Team Management：以下 BTM）という言葉もしばしば使用されるようになりました。

ここで“BRM”と“BTM”の違いについて考えてみます。

BRM は、上述したように船橋における人を含む資源（Resource）を有効活用することを目的とし、特に人間資源の有効活用という面において組織されたチームのリーダーが実施しなければならない管理機能を対象としているものと考えられます。

しかし、安全運航の達成はリーダーのみの努力だけでは不十分であり、チームに所属する全ての人間による活動能力を高める必要があります。リーダーを含めたチームに所属する全員の機能向上が不可欠であり、これを達成するためのマネジメント（Management）を含む機能が BTM です。

この両者の関係から、BTM のうちリーダーが達成しなければならない機能が BRM として位置付けられます。そして、リーダーもチーム構成の一員であることから、その一員として実行すべき機能である BTM を達成する必要があります。



重要

**BTM は、チームに所属するすべての人間が達成すべき機能
BRM は BTM の一部であり、リーダーの達成すべき機能**

それでは、BRM・BTM という考え方が船舶運航に導入される前と何が違ったのか考えてみます。船橋における当直作業について考えてみれば、見張り、船位測定、外部との通信や航海計器の取り扱い等、個々の作業については何も違いはありません。しかし、それぞれの資源を組み合わせ、ヒューマンファクターの概念からものごとを捉え、行動していこうとするものが BRM であり BTM です。ここに、M-SHELL モデルと言う考え方があります。

M-SHELL モデル



M マネジメント (SHELL を管理活用する) → **BRM / BTM**



前述したように、中心にいるあなた自身（**II**）も、あなた自身の周りに存在する各リソースも絶えず揺らいでいます。そして、各リソースとのコミュニケーションが旨く取れ、人間の運動特性を阻害する 12 ケの原因を取り除いてエラーの発生を抑えることが BRM・BTM になります。

§3-2 船橋における物的なリソース

船橋における物的なリソースと、それらと人間リソースのコミュニケーションはどうしたらよいのでしょうか。

1 ハードウェア **III**

レーダーや ARPA (Automatic Radar Plotting Aid: 自動衝突予防援助装置)、電子海図といった各種航海計器から発信される情報があります。また、双眼鏡も重要なハードウェアのひとつと考えることができます。



レーダー映像や電子海図など視覚情報もあれば、ARPA などから発信される音による情報もあります。特に衝突予防に関する情報についてみれば、ARPA の警報の設定を行うのも人なので機器とのコミュニケーションと言えます。また、レーダー映像の他船情報に ARPA のカーソルを合わせて捕捉する作業もハードウェアとのコミュニケーションと言えるでしょう。

従って、操船者はこれらハードウェアの取り扱いに熟知しておくことも必要です。また、人が設定した情報をチーム員で共有しておくことも必要です。例えば、ARPA の設定において、CPA (Closest point of approach: 最接近距離) や TCPA (Time to CPA: 最接近するまでの時間) の警報を船長が設定していても、警報音が耳障りであるとして当直航海士が警報設定を船長の許可なく変更することがあり



ます。しかし、このような行為は、BRM の観点から見れば警報音に対するチーム員の了解違いを生じることになり、そこからエラーが発生することになります。

2 ソフトウェア **S**

海上衝突予防法や海上交通安全法などの航海法規、SMS マニュアルや安全管理規程などで定められている手順書などがこれに当たります。

横切り関係における保持船の動作として海上衝突予防法第 17 条（保持船）第 2 項では、「保持船はやむを得ない場合を除き、針路を左に転じてはならない。」と規定されています。



しかし、事故事例①のS号二等航海士は、相手船の方位変化などを目視確認しないまま、ARPA情報のCPAとベクトルのみで判断して左転しています。また、視界制限状態の航法として、同法第19条第5項一で、「他の船舶が自船の正横より前方にある場合（当該他の船舶が自船に追い越される船舶である場合を除く。）において、針路を左に転じること」は、やむを得ない場合を除き行ってはならない」と規定されています。しかし、視界制限状態の中での衝突事故の殆どはどちらかの船舶が他船の動静を十分レーダーなどで監視しないまま左に針路を転じたことにより発生しています。これらの場合は、当直航海士や船長が海上衝突予防法を失念していると言えます。

また、苦勞してSMSや安全管理規程などで策定した手順書などを守っていれば防げた事故も数多くあります。こういった場合も、当事者の責任を追及するだけでなく、なぜ規程が守られなかったのかまで原因追究することも必要です。

3 エンバイロメント（環境）

SHELLモデルではエンバイロメント（Environment：環境）として扱っていますが、主として次のような外部からの情報がこれにあたります。

主な外部からの情報

- 航行情報：例えば海上交通センターのマーチス情報など
- 天気図や航行警報
- 他船とのVHFなどによる交信
- 海上保安部の航行警報など
- 会社からの各種情報等

特に輻輳海域や狭水道、視界制限状態における航行の場合、VHF等で入手した情報について吟味し、有効なものや、さほど有効でないものなどを識別・判断することも必要ですが、その時における作業の優先順位を明確にして行動を取ることが求められます。事故事例②の三等航海士の場合、他船のVHF交信を傍受することに気を取られていたり、当直甲板手との雑談に夢中になってしまうなどした結果、見張りが疎かとなり、衝突事故を発生させてしまいました。

船舶の衝突事故は、車の衝突事故のように出会いがしらに衝突するということは殆どなく、相手船を予め認めていたにも拘わらず衝突事故を発生させてしまったということが多く報告されています。殆どの場合、見張り不十分との判断が海難審判や運輸安全委員会の報告書で指摘されています。しかし、見張り不十分といった「排除ノード」だけでなく、エラーの連鎖を断ち切ることで衝突事故の殆どが防止できるものと考えます。

図8は衝突事故に至るまでのエラーチェーンの例です。



図 8

最初のエラーチェーンは見張り不十分でしたが、これにより相手船の発見が遅れ、結果として避航動作の開始時期が遅れました。また、相手船も避航動作を取るだろうとの思い込みや、AIS 情報で相手船の船名を確認し、VHF で呼び出してお互いの意図を確認しないまま衝突に至っています。これらの5つのエラーチェーンの内、ひとつでも実行していれば衝突事故は防げたはずです。

§3-3 BRM の歴史

ヒューマンファクターという概念が最初に取り組みされたのは、米国の電機会社ウェスタンエレクトリック社のホーソン工場で、1924~1930年頃に、仕事の効率アップを目的として導入されました。

その後、第二次世界大戦の1940年頃、軍用機において「最適効果を得るためには機械が人間の特性に合せなければならない」ことが、やはり米国で検証されました。

1960年代に航空業界で事故が多発し、それまでの航空機事故件数割合に大きな変化はなかったのですが、航空機が大型化し飛躍的に増加したので、航空機事故による犠牲者は急増しました。その結果、このまま事故率が変わらないと2000年頃には毎週、世界のどこかで航空機事故が発生することになり、誰もが「飛行機は安全な乗り物ではない」と思うようになるという危機感が航空業界の中で生まれました。

そして、1971年に英国ラフバラ大学で「航空機運航におけるヒューマンファクター」と題する訓練が開始されました。また、ボイスレコーダーやフライトレコーダーも装備されるようになり、航空機事故の殆どはヒューマンエラーに起因しているのではないかと思われるようになりました。

ヒューマンファクターを取り入れた訓練を航空業界が開始したきっかけとなった事故は以下です。

「テネリフェ空港ジャンボ機衝突事故」

1977年3月27日17時6分（現地時間）、「テネリフェ空港ジャンボ機衝突事故」がスペイン領カナリア諸島のテネリフェ島にあるロス・ロデオス空港の滑走路上で発生しました。これは、KLM オランダ航空と Pan American 航空 2 機のボーイング 747 型機同士が濃霧の滑走路上でお互いに視認しないまま衝突し、乗客乗員のうち合わせて 583 人が死亡した事故で、生存者はわずかに乗客 54 人と乗員 7 人。死者数においては史上最悪の航空事故でした。

● 「事故経緯」

KLM 機の機長はブレーキを解除し離陸滑走を始めようとしたが、副操縦士が管制承認の出ていることを意見し、数秒後に副操縦士は管制官に管制承認の確認を行い、管制官の管制承認を得ました。

この管制承認はあくまで「離陸のスタンバイ」であり、「離陸を始めてよい」という承認ではないのですが、管制官は承認の際に「離陸」という言葉を用いたため KLM 機はこれを「離陸を始めてよい」という許可として受け取ったとみられます。17時6分23秒、副操縦士はオランダ訛りの英語で “We are at take off”（これから離陸する）または “We are taking off”（離陸している）とどちらとも聞こえる回答をしましたが、管制官は聞き取れないメッセージに混乱し、KLM 機に「OK、（約2秒無言）待機せよ、あとで呼ぶ（OK、… Stand by for take off. I will call you）」とその場で待機するよう伝えました。この「OK」とそれに続く2秒間の無言状態が後に問題とされました。

一方、パンナム機はこの両者のやりとりを聞いて即座に不安を感じ「だめだ、こちらはまだ滑走路をタクシング中（No, we are still taxiing down the runway）」と警告しましたが、このパンナム機の無線送信は上記2秒間の無言状態の直後に行なわれたため、KLM 機では「OK」の一言だけが聞き取れ、その後は混信を示すスキール音しか記録されていませんでした。

2秒間の無言状態により管制官の送信は終わったと判断してパンナム機は送信を行いましたが、管制官はまだ送信ボタンを押したままだったので混信を生じさせました。しかも管制官とパンナム機の両者はこの混信が生じたことに気付きませんでした。

これにより、パンナム機は『警告が KLM 機と管制官の双方に届いた』、管制官は『KLM 機は離陸位置で待機している』、KLM 機は「OK」の一言で『離陸許可が出た』とそれぞれ確信したため、KLM 機は離陸推力へスロットルを開きました。

濃霧のため KLM 機のクルーはパンナム機の B747 型機がまだ滑走路にいて自分たちの方向に向けて移動しているのが見えず、加えて管制塔からもどちらの機体も見ることができず、さらに悪いことに滑走路に地上管制レーダーは設置されていませんでした。

しかし、衝突を回避するチャンスはもう一度ありました。上記交信のわずか3秒後に改めて管制官



はパンナム機に対し「滑走路を空いたら報告せよ (Report the runway clear)」と伝え、パンナム機も「OK、滑走路を空いたら報告する (OK, we'll report when we're clear)」と回答しました。このやりとりはKLM機にも明瞭に聞こえており、これを聞いたKLM機の機関士が「パンナム機が滑走路にいるのではないかと懸念を示しました。この時の会話が事故後に回収されたKLM機のCVR (コックピットボイスレコーダー)に残っていました。

KLM 機関士 : 「まだ滑走路にいますか？」

KLM 機長 : 「何だって？」

KLM 機関士 : 「まだパンナム機が滑走路にいますか？」

KLM 機長 / 副操縦士 : (強い調子で) 「大丈夫さ！」

おそらく、KLM機長は機関士の上司であるだけでなく、KLMで最も経験があるパイロットの一人だったため、機関士は重ねて口を挟むのを明らかにためらった様子でした。

1980年以降、CRM (Cockpit Resource Management) という言葉が定着し、航空業界で訓練が開始されるようになりました。現在では客室乗務員も含んだCrew Resource Managementとなり、航空機の乗組員全員で取り組んでいます。日本では、1985年の御巣鷹山の航空機事故を契機に訓練が取り入れられました。

一方、海運では1990年代になってから欧米でBRM訓練が開始され、日本では1998年に大手海運会社がBRM訓練を開始しました。



第四章

BRM の実践

§4-1 船橋における BRM

BRM が日本の外航海運に導入されてから、まもなく 20 年になろうとしています。§2-4 ヒューマンファクターとヒューマンエラーでも述べましたが、「人は誰もがミスをする」・「能力に限界がある」という人間の弱点を受け入れ、船橋（ブリッジ）におけるチームワークや情報などでカバーし、エラーがただちに本船の安全運航を脅かす事態とならないようにするため、BRM が導入されました。

しかし、BRM の有効性は理解されているものの、現場で旨く実践できないといった声も聞こえてきます。ここでは、BRM を有効に機能させるため、本船でどのように運用したらよいかということについてご説明します。

§4-2 役割分担と操船指揮の明確化

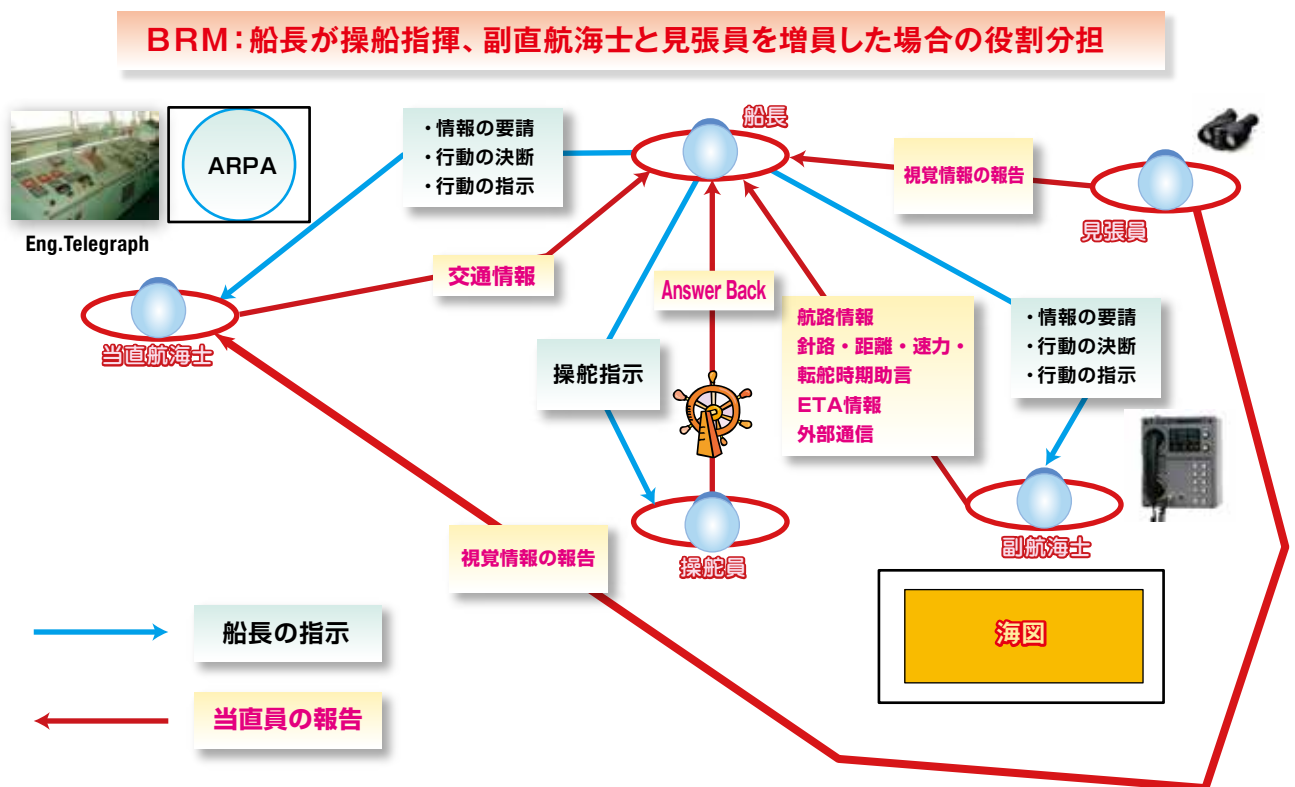


図 9

図 9 は出入港操船や輻輳海域、狭水道等で副航海士と見張り員を増員した場合の指揮命令系統の参考図です。

**1 船長**

船橋中央で操船指揮を執っています。

特に、変針や機関操作の指示を行う場合、時間に余裕があるならばその意図をチーム員に説明することが重要です。例えば、他船を避航するための変針・減速なのか、或いは、次の変針点に向けた針路変更や時間調整のための増減速なのかなどです。また、操舵手には手動・自動操舵の切り替えも明確に行うことも必要です。

2 当直航海士

ARPA などを使用した見張り作業を主業務とし、これに加えてエンジンテレグラフの操作、機関室や甲板部等船内への連絡等の作業に従事します。船長の指示に従い、機関操作や船内関係部門への連絡などを行うと共に、船長の操船に関して助言を行います。

3 当直操舵員

操舵作業に専念しますが、同時に見張り作業も行います。

4 副航海士

船位確認とその結果に伴う航路情報、次の変針点までの針路・距離や転舵時期の助言等を逐次報告すると共に、VHF による外部通信なども行います。

5 増員見張り員

見張り作業に専念すると共に、状況報告は船橋全員に聞こえるように簡潔に大きな声で報告します。

リーダー（船長）の指示、及びチーム員の指示や報告は、船橋内全員に聞こえるように行うこと、誰に対する指示・報告なのかを明確にし、リーダーの指示・報告には必ず復唱（Answer Back）を行うことが必要です。

また、操船指揮を執っているリーダーもチーム員から報告があった場合には必ず復唱して目視確認を行うことが重要です。例えば、他船の動静についてはどの船か、操舵手の報告に対しては舵角指示器で確認する、機関操作した場合の回転数を確認することなどです。

これらのブリッジチームのコミュニケーションについて見た場合、リーダー（船長）とチーム員が注意しなければならない点は次のようなものです。

リーダー（船長）

報告内容の反復。単純に「了解」や「OK」という返事だけでは情報が輻輳した場合に確認したことにはなりません。即ち、この返事では、何を了解したのか、どの作業や報告の OK としたのか判りません。

チーム員

簡潔・明瞭に報告すること。

リーダーの他当直員へ指示、リーダーに対する報告にも注意する。

それぞれの指示・報告に疑問があったら、必ず確認する。

また、船長といえども当直航海士から引き継ぎを受けた上で操船指揮を受け取る必要があります。そして、船長が船橋当直者全員に対して「今から操船指揮を執ること」を宣言して責任の明確化を行うことも重要です。ある外航船社では操船指揮の授受をベルブックと航海日誌に記載しているケースもあります。

逆に、普段からこのようなことを行わず、船長が突然針路変更を操舵手に指示したり、機関室に自ら連絡を行い、その内容を当直員に知らせないというようなことを繰り返していると、船橋当直員は船長が昇橋したら操船指揮は自動的に船長が執るものと思い込むようになり、そこにエラーが発生するようになります。

§4-3 船舶輻輳海域や狭水道通過時、視界不良時における当直員増員

入港作業に続く荷役作業や、荷役終了後にすぐに出帆した場合、航海士や操舵手等を可能な限り休ませたいと思う船長の気持ちは理解できますが、本船の安全運航が最優先であることを考えた場合、当直員を増員することに躊躇いはありません。



輻輳海域や狭水道通過など航行区域を通過するスケジュールが予想できる場合は、当直員増員の計画を予め立案しておき、当直員の作業時間割などを計画しておくこともできます。

Passage Plan に表 10 のようなワッチレベルを記載しておき、誰が増員となるのかも決めておくこともひとつの方法です。

ワッチレベル	要員	操船指揮
ワッチレベル 1	当直航海士 当直操舵手 計 2 名	当直航海士
ワッチレベル 2	船長 当直航海士 当直操舵手 計 3 名	船長
ワッチレベル 3	船長 当直航海士 当直操舵手 見張り員 計 4 名	船長
ワッチレベル 4	船長 当直航海士 副直航海士 当直操舵手 見張り員 計 5 名	船長

表 10

§4-4 船長による当直者の能力把握と指示徹底

＝ 当直者の個性・能力の把握 ＝

航海士や操舵手の個々の能力や個性は大きく異なります。船長は次のような点を把握しておくことが求められます。

① 知識と技量

交通法規や航海計器の取り扱いなどに関する知識、当直員それぞれの航海関係の技量について把握しておくことが重要です。特に若手航海士を育成するため、シミュレーター訓練を始めとする各種研修も多く行われていますが、現場での経験が何よりも有





効です。第六章で説明している OJT (On the Job Training) の有効性を理解し、人を育てることは船長の重要な職務のひとつでもあると考えます。

また、入出港作業や狭水道通過については、時間が取れる限り当直者全員にブリーフィングやデブリーフィングを行うことは実際の作業に対してだけでなく、OJT としても有効な手段です。(添付① シンガポール海峡の通峡計画 BRM ブリーフィング資料サンプルご参照)

② 個人差 (個性)

自信過剰な人、怠慢な人やおとなしく遠慮がちな人等、個性もばらばらです。

前述した指示・報告の方法も含めて、船橋に於いては可能な限り個人差をなくした BRM の指導を徹底することが必要です。

③ 能力の限界

船長と雖も、同時に一人三役をこなすことは無理があります。例えば海図上で船位を確認しながら操舵号令をかけ、見張りも行いながら VHF による交信を一度に行うことはベテランの船長でも不可能です。前述したように余裕を持った人員配置計画を行うことが重要です。

= 指示の徹底 =

Standing Order (船長指示書) や夜間命令簿で、守るべき CPA や視界が何海里以下になったら船長へ報告するなど、具体的に指示をすることも大切です。

ワッチレベルにおいて、当直航海士と操舵手のみで航海当直を行っていることも多くあります。その時に、船長の指示内容が具体的に示されていないと、当直航海士個人の裁量が入ることとなり、船長と当直航海士間でのコミュニケーションエラーを発生させる原因となります。(添付② Standing Order/ 夜間命令簿サンプルご参照)

添付②は筆者が乗船中に発行した Standing Order と夜間命令簿のサンプルです。筆者は、航海士が毎回当直に入る前に必ず声に出して読むことを義務付けていました。

また、夜間命令簿についても、入直前に熟読して署名するだけでなく、前直航海士が引き継ぎの中で要点を必ず口頭で説明させるようにしていました。

また、前述したように、操船権の授受を明確にし、船長であっても当直航海士から引き継ぎを受けながら操船を開始することも必要です。

BRM/BTM として最も重要なものは、船橋の雰囲気作りです。「疑問に思ったら誰でも確認することができる」という雰囲気作りを日頃から行うことは、船長の重要な作業です。

また、§ 4-1 で説明したように、当直員の役割分担を明確にすることで、無駄な二重作業も防ぐことができ、効率的な BRM/BTM の実践が可能となります。

第五章

機関室リソースマネジメント

(Engine Room Resource Management : ERM)

＝一般財団法人 海技振興センター：「エンジンルームリソースマネジメント」より＝

§5-1 エンジンルームリソースマネジメント（以下ERM）とは

2010年6月にマニラで開催されたIMO会議において、STCW条約の改正案が採択され、改正案のひとつとして、機関士の能力要件表に「ERMに関する要件」が追加されました。

これは、同要件表の能力、「安全な機関当直の維持」における知識、理解及び技能の要件としてERMに関する知識とその実践を求めたものです。

ERMを機能させるには、各人がその全体像を把握し、構成要素を理解して実践する意識を高めることが重要です。また、ERMはBRM同様、特定の乗組員だけが理解していれば実践できるものではなく、チーム構成員全員がその必要性について共通認識を持つことが肝要です。

ERMとは、機関区域においてリソース（資源：機器・設備、乗組員、情報）を適切に管理し、有効に活用しながら船舶の安全運航を実現する一つの手法です。改正された能力要件表には、ERMの実践にあたり重要な案件として次が規定されています。

能力要件表

- リソースの配置
- 任務及び優先順位
- 効果的なコミュニケーション
- 明確な意思表示とリーダーシップ
- 状況認識力
- チーム構成員の経験の活用及びERM原則の理解



また、リソースの管理を纏めると図11のようになります。

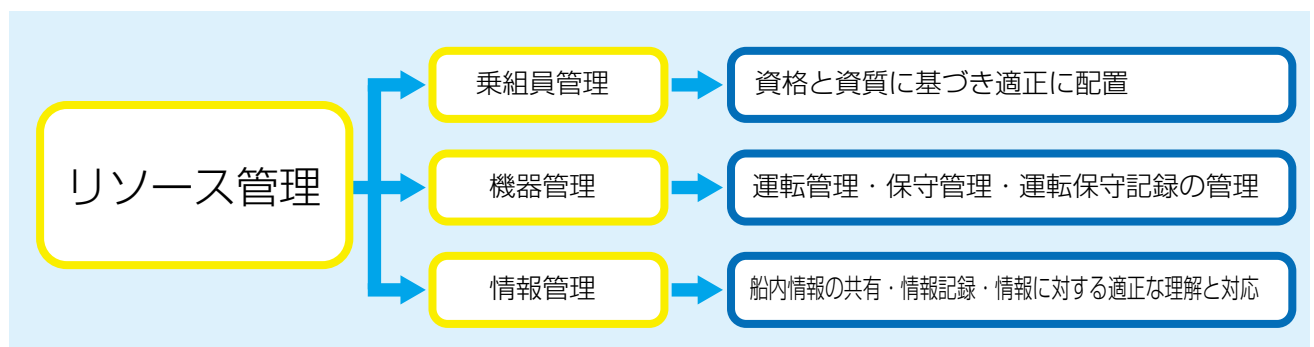


図 11

改正された能力要件表に基づく ERM 要件の相関関係図を図に表すと図 12 のようになります。



図 12

この図は「**コミュニケーションが ERM における最も重要な要素**」であること、リーダーシップと明確な意思表示はコミュニケーションを土台とした能力であることを示しています。チーム構成員の経験の活用もコミュニケーションを土台とした能力であり、リーダーシップと共通する部分もあります。


リソースに関する**三つの要件（任務・配置・優先順位決定）**と**状況認識力**は、コミュニケーションと共通性はなく、それぞれ独立した要件と言えます。これらを四角で囲むと ERM 原則となり、これは ERM に含まれる共通的な要素であり、安全運航を維持するために必要な要員の配置のあり方、要員に必要な能力や行動規範に関する原則といえます。

特に、当直の実施に対する ERM 原則は「2010 年 STCW 改正条約における ERM 原則」にある通り、今回の改正で STCW コード A-VIII/2 節（当直体制及び遵守すべき原則）の第 3 部（当直維持の一般原則）に規定されました。

§5-2 ERM に関する三つの要件

① リソースの配置

② 任務

リソースの配置と任務は、人的リソースに関する要件といえます。職位に応じて任務を与えられた要員が適切に配置されるべきであることを示しています。BRMのSHELLモデルの中で「」に対応する部分です。特に、出入港配置のような場面では、適切な指揮命令系統と効果的な機器操作体制の構築が必要となりますが、通常の航海当直以上に適正な要員配置が求められます。適材適所を念頭に、状況に応じて必要な箇所にベテランを配置することや、その中で若手の育成なども考慮されるべきです。



③ 優先順位の決定

特定機器の管理を割り当てられた要員は、担当機器の取扱説明書を熟読し、運転や整備に関する十分な情報を得て運転計画や整備計画を立案することが求められます。また、運転・整備・予備品の消費に関する詳細な記録を残すことで、後任者に対して十分な情報を提供する必要があります。

§5-3 管理対象リソース

図 12 に示す管理対象リソースとして、設備 / 機器・要員・情報の三つがあります。

① 設備 / 機器管理

運航に必要な機能を有する設備・機器であり、安全運航を維持するためには機器が適正に配置され、それらの機能が十分に発揮される必要があります。

設備／機器管理には、各機器の運転管理、保守管理及び運転／保守記録の管理があります。また、機器が発信している温度、圧力、運転状況等の情報があり、それを受け入れることも必要です。



機関室当直者は機器の運転と維持にあたり、定期的に見まわることには当然なことです。五感を働かせて機器が発信している故障の兆候などの情報を見つけることに努めなければなりません。



② 要員管理

安全運航のために配置される人員です。当直維持を含めその任務を遂行するにあたり適正な能力を有するとともに、他の要員の管理・活用をする能力を有していなければなりません。また、各要員は機器・設備の持つ機能を熟知し、その機能が十分発揮されていることを確認し、機器・設備が発信する情報を理解し、活かす能力が求められます。



③ 情報管理

船橋からの情報など機関区域以外からの情報、機関区域の各機器・設備が発信する情報（音・振動・温度・圧力・警報など）、チーム構成員が持つ情報を共有することで優れたチームワークによる効果的な機器操作やチーム構成員のモチベーションの維持を図ることができます。

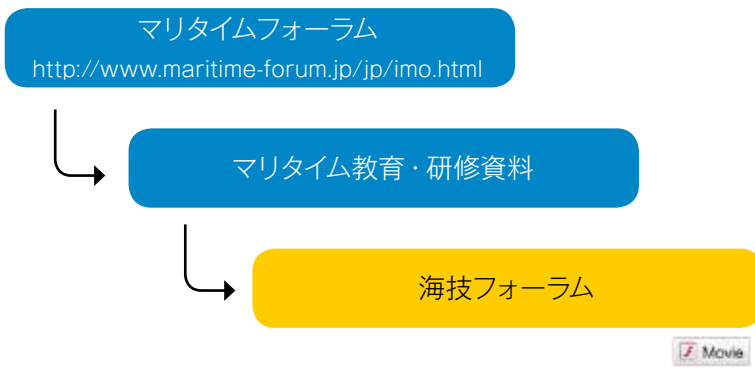


特に、外部からの情報が不足気味になりますが、外部状況の把握が難しい機関室配置のチーム構成員にとって船舶の動静に係わる情報は、先を見越した対応を可能とし、機器操作上の確実性と迅速性を向上させ、操作ミスを防止するのに役立ちます。従って、船橋との情報交換を密にすることも重要です。

各チーム構成員は運航に携わる要員の一人であることを自覚し、チーム構成員が持つ情報や自分自身の持つ情報など、僅かな心配事も共有しようとする姿勢を大切にすることが求められます。特にリーダーとなる機関長と一等機関士には、このような雰囲気を作っていくことが必要とされます。

§5-4 ERM の具体例

財団法人海技振興センター運営のホームページで公開されている ERM のビデオから要点をご紹介します。ビデオは下記ホームページからアクセスして視聴できます。



<http://www.maritime-forum.jp/jp/imo.html>

1 状況

入港スタンバイ中の機関室内で2号発電機のトラブルが発生。

2 ストーリー

- 2号発電機の運転を開始。2台の発電機の並列運転を開始し、三等機関士はただちに確認に向かいました。
- 2号発電機の機側で運転状況を監視していた三等機関士は、排気温度の上昇が少し早いと認めたが、その内落ち着くだろうと思いました。
- 暫くしたら、2号発電機のNo.1シリンダー排気温度「高」の警報がなり、機関制御室で3号発電機を起動して2号発電機は停止しました。
- この発電機切り替え作業中も主機の減速運転は継続し、S/B Eng.の準備が完了しましたが、二等機関士は発電機トラブルに気を取られて**船橋と機関制御室内の機関長に報告するのを忘れてしまいました**。船橋からの確認要請でこれに気付き、二等機関士は機関長に報告しました。同時に、主機排気温度が下がってきたので、排ガスエコマイザーのダンパーを閉めなければならなかったのですが、二等機関士は**この作業も失念**しました。
- 機関長は、**二つの作業ミス**について大きな声で二等機関士を叱責しました。
- 機関制御室配置の一等機関士は、独断で「停止した2号発電機の警報の原因となった1号シリンダーの燃料弁の交換」を三等機関士に指示しました。
- 発電機機側にいた三等機関士は、①もうすぐS/B Eng.となるので、燃料弁の交換には人手を取られて他の不測の緊急事態に対応困難となること、②2号発電機を使用不能にした場合、バックアップ発電機がなくなるので、万が一運転中の発電機にトラブル発生があった場合に電力不足となることを考え、**一等機関士にこの二点を提言**しました。
- 機関長が三等機関士の提言を了承し、2号発電機の燃料弁交換作業は中止し、スタンバイ機として停止状態とすることを決断。機関部全員に指示しました。



3 ERM から見た考察

上記ストーリーから、ERM の観点でいくつか興味深い点が挙げられます。

- 三等機関士が運転開始する発電機の機側に立ち、機関制御室とすぐに連絡が取れる位置を定位置として配置についていること。

▶ 役割分担を考慮し、適切な部署配置についている。

- 三等機関士が2号発電機の排気温度上昇が早いと思ったが、報告しなかった。

▶ 五感を働かせ、機器が発信している情報を上司も含めた他のチーム構成員と共有しなかった。もし、共有していれば制御室でも注意深く監視することに繋がり、警報が鳴る前に対処できたはず。疑問や気づいたことをリーダーに伝えることが必要。

- 二等機関士が2号発電機の不調に気を取られ、S/B Eng. 準備完了を機関制御室メンバーと船橋に報告しなかった。また、ダンパーを閉め忘れた。

▶ 船橋からの確認連絡がなければ、その後の本船運航などに支障を生じた可能性がある。担当業務（任務）を優先させる「優先順位決定」ができていなかった。

- 機関長が大声で二等機関士を叱責した。

▶ 叱責した以降、二等機関士以外のチーム構成員を含む全メンバーとのコミュニケーションを阻害する恐れがある。淡々とダンパー閉鎖だけを指示すべき。

▶ 感情的になって叱責することは、総合的に判断すると、「良いコミュニケーション体制」を継続していく上で最も慎まなければならないこと。

- 三等機関士は、一等機関士の燃料弁交換の指示に対して、現場配置の担当者として万が一を考慮した場合、この作業を行うべきではないと自分の判断を提言した。

▶ ERM の原則である「疑義の申し出」にあたり、明確な意思表示として「良い判断・行動」であった。

▶ また、状況認識と優先順位の決定という観点からも、正しい判断をしたと言える。



第六章

BRM・ERMの徹底

§6-1 なぜBRM・ERMが浸透しないのか

BRMが導入されてから20年近く経過していますが、なぜBRM・ERMが浸透しないのか考えてみます。根本的な原因として次が考えられます。

根本的な原因

- 1) 技術力がしっかりしていれば「安全は確保できる」と思われていた。
- 2) マネジメントをひとつの能力として意識せず、甲板部・機関部とも職制縦割りが基本であるとした風土が本船に根強く残っていること。
- 3) 乗組員教育がOJT (On the Job Training) 主体で、現場任せ。



こうして考えると、第二章で説明した「安全に対する考え方」と「マネジメントとは何か」、「OJTの方法を考え直すこと」などから意識改革が必要なことが見えてきます。

船長・機関長や会社に求められるものは、「部下（チーム構成員）が遠慮することなく、安全運航に関する意見を発言できるような雰囲気作り」であることがBRM・ERMを有効に運用していく上での基礎となることが判ります。

また、航空業界ではCRM (Crew Resource Management) が海運業界と比較した場合に旨く運用されているようですが、その違いは何かと考えると、技術レベルにあるようです。航空機では機長と副操縦士の技術レベルの差が、船長と航海士、或いは機関長と機関士の技術レベルの差に比べて大きくかけ離れていないように思えます。

例えば、航空機の運航中に機長に万が一のことがあっても、副操縦士は目的地まで無事飛行機を到着させることができるはずで

しかし、船の場合、三等航海士に目的地までの安全に本船運航を行うことができるでしょうか。船と航空機では、技術力アップも含めた乗組員教育の方法に大きな相違があるように思えます。





§6-2 技術力の向上

一般社団法人 日本船長協会 DVD「BRMを支える個人の技能～経験の浅い航海士の技能を向上させるためには～」より

航海当直と操船を行う上で必要な9つの技術要素は次の通りです。

- ① 見張りに関する技術
- ② 船位測定の技術
- ③ レーダー等の航海計器の取り扱い技術
- ④ コミュニケーションを中心とした情報交換技術
- ⑤ 法規遵守の技術
- ⑥ 操船技術
- ⑦ 状況に応じて必要な作業を特定し、優先順位を付けて実行する管理技術
- ⑧ 入直前の海図などを確認する技術
- ⑨ 機器トラブル発生時等の緊急対応技術

船長が操船指揮を取り、航海士と操舵手や見張り員がアシストするような輻輳海域航行、狭水道通過、或いは、出入港 S/B などの場合、①見張りに関する技術、④コミュニケーションを中心とした情報交換技術、⑦状況に応じて必要な作業を特定し、優先順位を付けて実行する管理技術が BRM に対して有効に作用しているかどうかを評価する上で、表面に現れてくる技術と言えます。

また、①、④、⑦以外の技術レベルについて、リーダーを含む船橋チーム構成員のレベルが満足できる状態にないと、それが BRM の実行を阻害することになります。その結果、ブリッジチーム全体の能力が低下し、エラーの発生に繋がっていきます。

特に、エラー発生の元になるものとして「スレット：Threat（脅威）」があります。BRM・ERM では、エラーの可能性を増す要素としてのスレットを考えた場合に次のものが挙げられます。

- 業務量の多さ（業務量に対して人員数が不足した場合）
- 時間的な重圧（リーダーに余裕がなくなると、チーム員にもそれが伝わり、浮足立った状況になる。）
- 上司のプレッシャー（特に、日頃から大きな声で部下を叱責するようなことを続けていると、チーム員が委縮し、BRM・ERM の運用を阻害します。）
- 疲労やストレス（疲れていると注意散漫となり、外部からのストレスなども能力低下の原因となる。）

即ち、BRM・ERM が旨く運用できないと、エラーが発生するだけでなく、リーダーとチーム員双方にストレスが溜まり始め、悪循環となります。

悪循環

船長

ストレスから感情的になってしまう。

経験未熟な航海士

委縮し、コミュニケーションが取れなくなる。



§6-3 経験が浅く技術レベルが未熟な航海士・機関士の教育

エラーの発生を防ぐため、経験が浅く技術レベルが未熟な航海士・機関士は、自分にどのような技術が不足しているのかを客観的に把握し、経験豊富な船長／航海士や機関長／機関士と**同等のレベルに早く達すること**が求められます。

経験が浅く技術レベルが未熟な航海士・機関士を教育するため、OJT と陸上における研修が手段として考えられます。しかし、本人の意識と努力が重要なことは言うまでもありません。

下図に示すように、OJT や研修を行うことでどの程度まで技術力が向上するのかと考えた場合、図 13 に示す Student Oriented（学生教育）という指針があります。

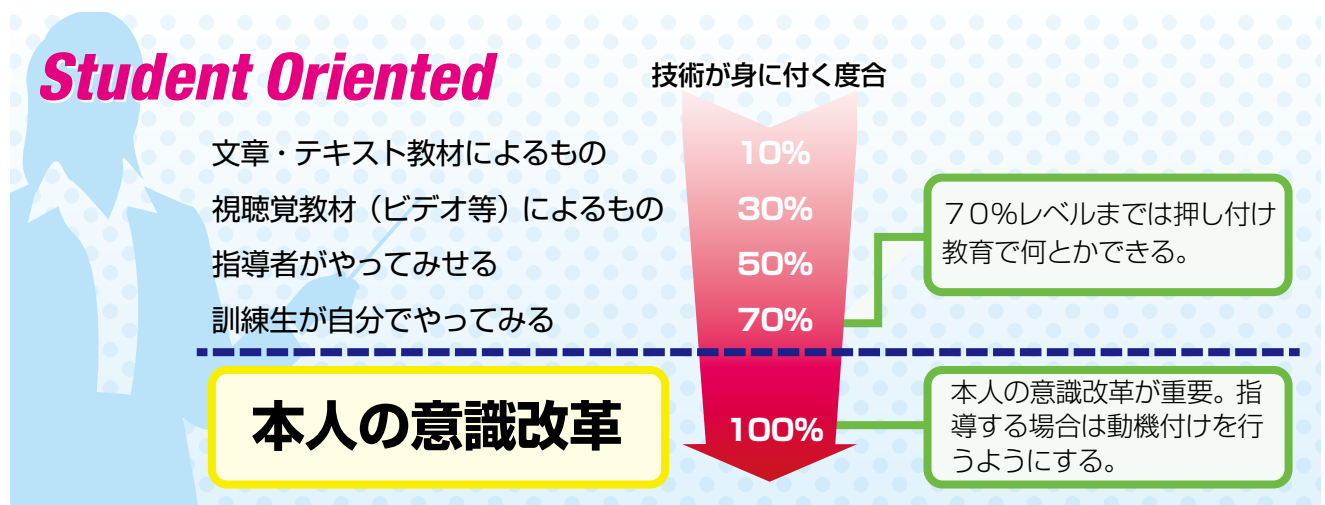


図 13

学校などにおける授業を考えた場合、「文章・テキスト教材」によるもので約 10% の技術が身に付くと言われていますが、主として理論や知識の基礎となるものと考えられます。

また、ビデオやパソコン・インターネットなどを利用した「**視覚教材**」を用いることで、技術力は 30% レベルまで向上すると思われれます。

その後、実習や OJT など「**指導者がやってみせる**」教育をすることで 50% レベルまで、さらにシミュレーターや OJT で訓練生に経験させてみることで 70% レベルまで技術レベルは向上すると言われています。即ち、ここまでは押し付け教育で何とかできますが、現場で求められているものは 100% の技術レベルです。

そして、残り 30% の技術レベルを向上させるための基本になるものは「**本人の意識改革**」にあります。また、この段階の教育は主として OJT が中心となるので、指導する場合は本人の**モチベーションを高めるための動機付け**が必要となります。



§6-4 OJT の意味と目標「育てる」とはということか

=P&P ネットワークのホームページより抜粋 =

<http://www.h2.dion.ne.jp/~ppnet/>

OJT に関して、インターネットで興味深いものがありましたのでご紹介します。

(基本的な考え方)

OJT とは**明日のチームづくり**である。OJT の手を抜くことは、自分やチームにそのつけがはねかえることになる。

(1) OJT とは、On the Job Training で、**工作中や仕事遂行を通して訓練をすること**

単に部下を現場に放りこんで、成り行きで仕事の要領やコツを身につけさせるのではなく、管理者や先輩が職務遂行を通して以下を意識的に取り組む育成・指導の活動を OJT と呼びます。

- ① 組織メンバーとして成長するための布石
- ② 仕事に必要な知識や技能と取り組み姿勢
- ③ 仕事をするものの価値や達成感等々を部下や後輩にどう効果的にかつ有効に身につけさせるか

管理者にとって部下育成と部下指導は明日の組織づくりそのものです。それを怠ることはその日暮らしのマネジメントとなります。

- それは「今日より明日へ戦力を増強すること」です
- それは「自分の後継者を育てること」です
- それは「明日の人材をつくっていくこと」です
- それは「一歩先を見た仕事をしていること」です

組織の力はメンバーひとりひとりの力の総和以上にならなくてはなりません。それを束ね、ひとつの方向に力を結集させていくマネジメントのバックボーンになるのがそれまでの部下育成の成果です。部下を育てられないものに組織を明日へ向けて束ねるリーダーシップはありません。

管理者は自分の預かるチームや部署の目標を達成するために、ヒト・モノ・カネ・情報・ノウハウ・時間といった資源をいかに有効に配分していくかが重要な仕事なのです。

OJT や部下指導とは、昨日より今日、今日より明日へとヒト資源のレベルアップをはかることに他なりません。与えられた資源の中で最も重要な資源であるヒトをどうレベルアップするかが忙しくてできない、そんな暇はない等々といっているレベルの仕事ではなく、明日実のある成果を上げられるかどうか、或いは、組織全体の力そのものの行方を左右する中心的業務そのものであるという再認識が必要なのです。

(2) OJT は目的化してはならない

しかし、OJT そのものは目的ではありません。何のために OJT するかは管理者自身にとって、OJT の相手にとって、会社あるいは組織・チームにとってそれぞれ異なるはずです。

- ① 管理者の問題意識としてはメンバーの力をアップすることで、チーム力を高めることにあるはずです。メンバーのもつ諸資源が効率よく統合・活用することによってチームとしてのパワーと能力を高めることができます。
 そうしたチーム力を維持・向上するには、管理者自身も含めた個々のメンバーが自分の役割を果たす力（知識・経験、スキル）を身につけ、更なる向上をはかり、それをメンバーの総和として高めていくこと（これがチームワークである）ができるかどうかにかかっています。このチームの総合力こそが目標達成力の源泉であり、要めとなるもののはずです。OJT の目的は 組織上、制度上、そして管理者側としてもここにあるはずです。
- ② OJT を受ける側にとってはチームの一員として認められたいという動機においてチームの問題意識と一致するはずですが、それと個人の成長目標（こうなりたい）とが必ずしも一致するとは限りません。

図 14 に示すように、組織としてやるべきことと本人のやりたいこととの調整や成長は人に強いられてできるものではなく、自らがその必要を自覚し、自らの意志と意欲でつづけるものです。そのためにもその成長が自分にとって必要であることをどう納得するか、その管理者にゆだねられていることを忘れてはなりません。組織にとって「**してほしいこと**」だけでは、本人のやる気と意欲を維持していくことは難しいからです。

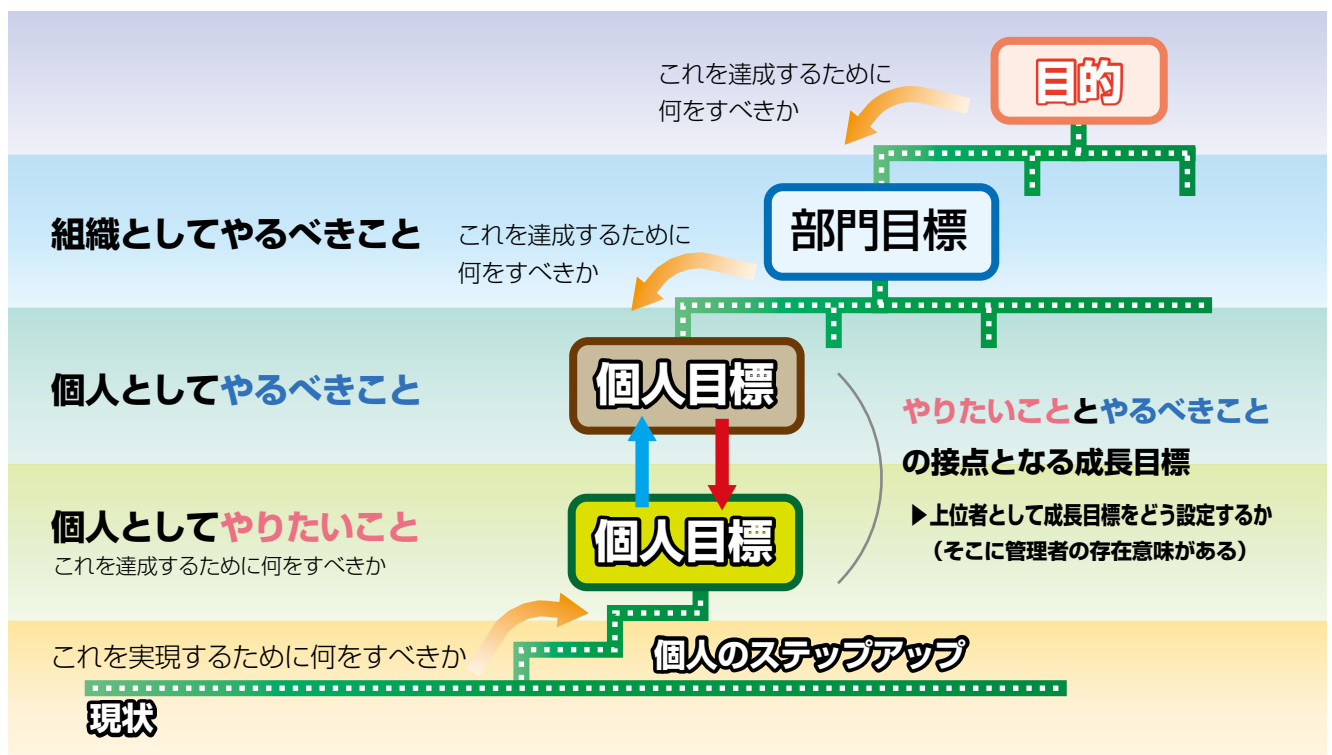


図 14

- ③ 会社にとっては、その企業のマインドや企業文化の“らしさ”を身につけ、継続していく効果が期待できるはず。いわば、その組織の DNA を受け継いでいく、次代の育成ということになるはず。

(3) 業務を通して「育てる」意味 — 何のために、誰にとって OJT をするのか
～OJT (On the Job Training) を考える出発点～その構成要素～

● 構成要素

業務を通して「育てる」意味を考える場合、その構成要素は図 15 に示すものがあります。

何のために	▶	目的	何のために OJT をするのか。何の意味があり、誰のためになるのか。
誰が	▶	主体	上司、先輩。直属でなくとも職場ぐるみで育成主体となる。
いつ・どこで	▶	機会	仕事遂行プロセスで仕事の課題を与えながら。
誰に	▶	対象	新人、後輩、後継者、個別に考える。
何を	▶	目標・内容	業務遂行に必要な知識、技能、マインドを身につけさせる。
どうやって	▶	方法	業務上、日常の仕事を通して、個別指導 / 新しい課題や機会の設定。
どこまで	▶	レベル	期待水準：どういった状態にするのか、育成レベル。

図 15

● OJT の構成要素 (目的・目標・方法) — OJT は目的ではない

OJT を目的に構成要素を考え、計画を立ててはなりません。誰にとって OJT を行うのかといった原点に立ったうえで考える必要があります。最終的な目標は OJT を受ける人の独り立ちです。(図 16 ご参照)

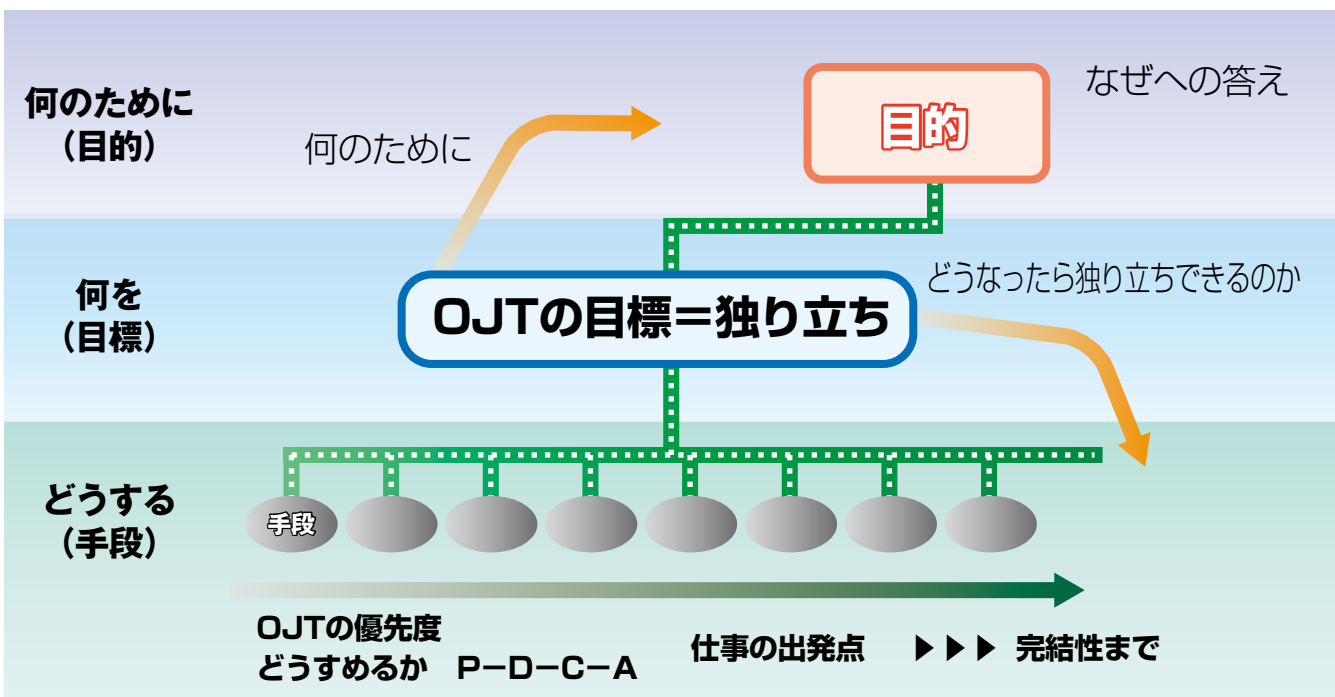


図 16

(4) 業務を通して「育てる」ことの意味—チームとしての力を高める

そして、業務を通して育てることの意味は次にあるようなものです。

- OJT リーダー自身にとって、OJT の相手にとって、会社あるいは組織・チームにとってそれぞれ意味があるが、チームリーダーの問題意識としては、メンバーの力をアップすることで、チーム力を高めることにあります。メンバーのもつ諸資源が効率よく統合・活用することによってチームとしてのパワーと能力を高めることができます。そうしたチーム力を維持・向上するには、個々のメンバーが自分の役割を果たす力（知識・経験、スキル）を身につけ、それをメンバーの総和として高めていくこと（これがチームワークである）ができるかどうかです。このチーム（の総合）力こそが、目標達成力の源泉であり、要となってきます。OJT の目的は、組織上も、制度上も、リーダー側としても、ここにあると考えなくてはなりません。
- OJT を受ける側にとっては、チームの一員として認められたいという動機においてチームの問題意識と一致しますが、それと個人の成長目標（こうなりたい）とが必ずしも一致するとは限りません。
- 会社にとっては、その企業の「マインド」や、「らしさ」を身につけ、継続していく効果が期待できます。

(5) 育てる期待値（水準）—仕事のできる部下（後輩）を育てる

それでは、OJT の目標となっている「独り立ち」について考えた場合の期待水準はどのようなものがあるか考えてみます。

① 仕事のできる部下

目指すのは、「仕事のできる部下（後輩）」です。仕事ができるとは「自分が努力すれば周囲や自分に好ましい変化を生じさせられるという自信と見通し」をもっていることです。

この能力と自信を「有能感」「有効感」といいます。この「有能感」「有効感」の手ごたえは努力の主体が自分であるとする自律性の感覚（自己決定感）が不可欠です。つまり、「自分の考えを実現すればより効果的なはずだ」という自信であると考えることができます。

② 必要な能力

能力にはそれぞれの人がおかれた状況において、期待される役割を把握し、それを遂行してその期待にできていける能力（コンピタンス）と、英語ができる・文章力がある等々といった個別の単位能力（アビリティ）があります。どれだけ主観的に有能感をもとうと、そのおかれている状況を把握し、それに応えた自信（コンピタンス）でなければ他のメンバーの阻害要因になるだけです（メンバーシップの欠如）。

③ 役割期待の自覚

組織での業務遂行において、状況の中で自分が期待されている役割を自覚し、それを遂行しきる能力（コンピタンス）が重視されるのは、自分がそこで「何をすべき」か自覚し、その状況の中



で求められる要請や目的達成への意図を主体的に受け止め、自らの果たすべきことをどうすれば実行できるかを実施してアウトプットとしての成果につなげていける総合的な実行力（これがコンピテンシーと呼ぶ）こそが求められるからにはほかならないものです。最終的にそれが個人にとっても、組織にとっても育成目標のはずです。

4 “有効感” “有能感”

「有効感」・「有能感」を育てるには次のプロセスが重要であるとされています（アージリス）。

- 目標を自分自身で決定する
- 目標に到達するにはどうすればいいかを自分で見つけ出し、チャレンジする
- 自分が重要だと思う価値に基づいて、何をすべきかを自ら決定する
- 達成には現有の能力では不足しており、それを伸ばさなくてはならないと感じること
- 達成した結果について自分が重視している人から認知されること

(6) 共同作業としての育てるプロセス—「育てる」行為の自己モニタリング効果

OJT は、教える側と教わる側のチームで考えることが必要で、共同作業として育てていくプロセスは次の事項を考慮しなくてはなりません。

1 教え教えられる・育て育てられる関係

広い意味では自分のチーム力の底上げになりますが、狭い意味では「教える」・「育てる」は自らも「教えられる」・「育てられる」ことと見るべきです。

即ち、OJT は教える側と教わる側の共同作業です。それは必ずしも一方通行とは限らないし、OJT リーダー側がいくら「ここが育成目標」と一方的に設定しても部下（後輩）側がそれを自覚しなければ主体的なとりくみになりません。

「どう育てるか」とは、育てる側がチーム、組織・会社・仕事をどう考えているかを具体的な仕事への取り組み方や遂行プロセスにおいて刷り合わせていくことです。結果として、「チームについて」、「ひいては組織のあり方、チームワークや仕事の達成について」、「メンバーそれぞれの成長について」などを価値や考え方を刷り合わせていくプロセスであることとなります。

2 共同作業

図 17 に示すように「育てる」目的を確認し、「育つ」目標を明示して、そのための相互の役割分担（共同作業）をする OJT プロセスでは、そのままチームの目標を共有化し、役割分担を行い、意思を確認しあうチームワークそのものであると考えられます。



図 17

③ 自己モニタリング効果

「教える」ことを通して自分の仕事観、仕事スタイルをモニタリングすることとなります。「育てる」目標達成プロセスの効果 - OJT をタスクと考えることが必要です。

(7) 「育てる」目標達成プロセスの効果 = OJT をタスクと考える =

「育てる」目標達成プロセスの効果も考えなくてはなりません。

① 部下 (後輩) 育成 = タスクとして設定してみる

たとえば、「部下 (後輩) を育てる」という課題達成 (タスク) を与えられたものと考えてみる。

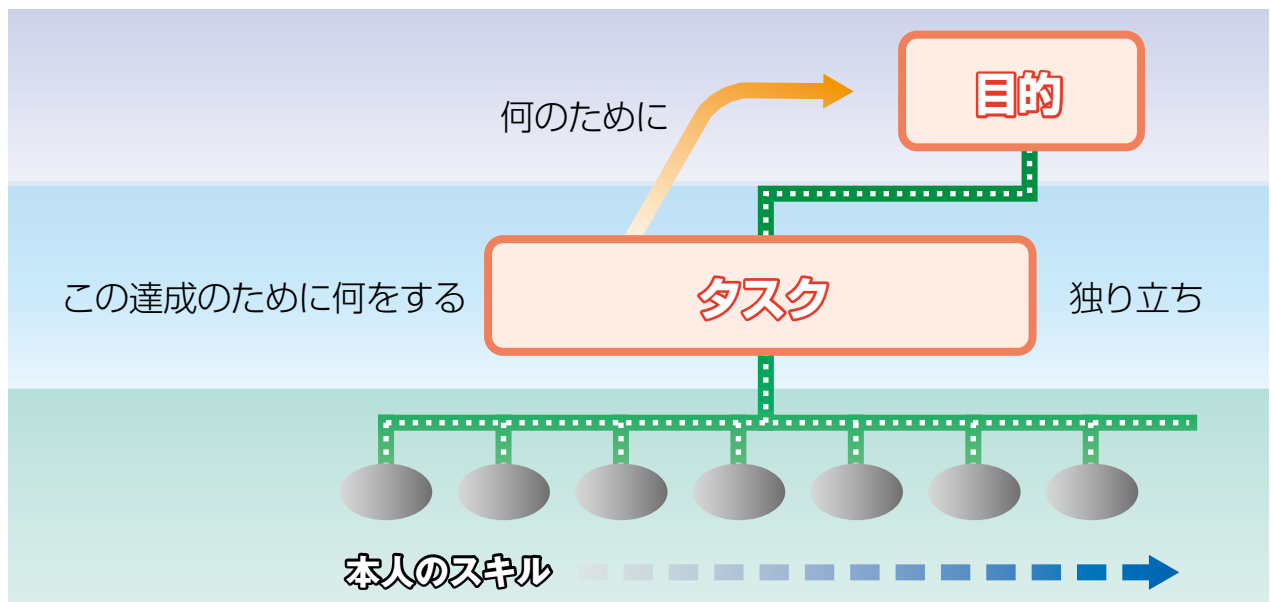


図 18

② まず、何を達成したらタスクをクリアしたことになるかが明確でなくてはならない

何ができることなのか、その目的は何か、目標が具体的であるほどそれを達成するためにどうするか、という手段は具体化されやすくなります。この意味を明確にするために、何をどう伝える



のかを突き詰めることも重要です。

3 これはチームリーダーの役割の訓練そのものである

何を目指して、何を達成しようとしているのかがメンバーで共有化されなくては達成への手段はバラバラになってしまいます。

4 このタスクを達成することで自分も育つ

タスクと何か、それを達成するために何をしなくてはいけないかと考えることで教える自分自身も育っていきます。

5 部下（後輩）育成 = プロジェクトと見なしてみる

たとえば、これは「部下（後輩）育成」プロジェクトであり、自分がそのリーダーであると考えた共通の目標を目指すことで、ステップアップしていきます。（図 19 ご参照）

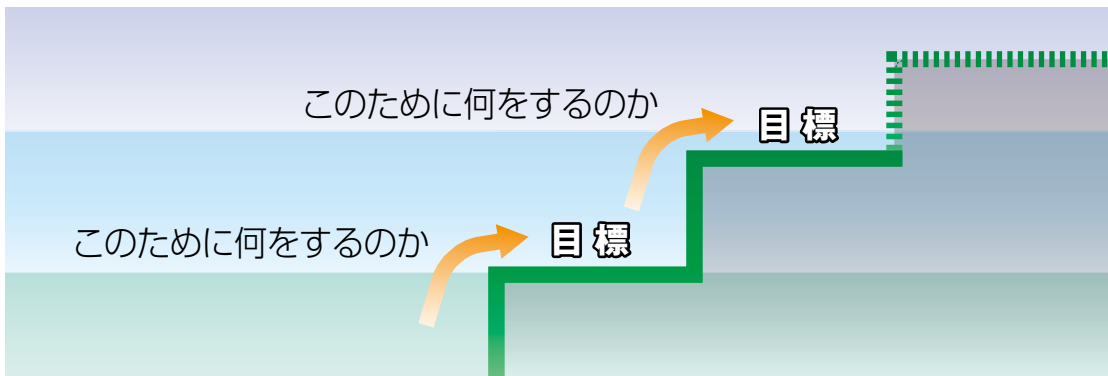


図 19

6 目標はリーダーと部下（後輩）で共有化されなくてはならない

そのためには共有化するに値する目標・意味・方向が示されなくてはなりません。説得力・自信・確信（OJT リーダーの確信が部下（後輩）の確信を支える）も求められます。

7 これはリーダーの2つの役割である「旗振り機能」・「維持機能」の、「旗」の明示にあたる

8 このとき、部下（後輩）にとっての意味が部下（後輩）に伝わらなければ共有化はできない

共有化できて初めて相互のキャッチボールの土俵ができることとなります。

9 チームの要件とは目標の共有化・役割分担・コミュニケーション

部下（後輩）と OJT リーダーとは、いわば「育成」という共通タスク実現のためのチームを組ん



◇部下（後輩）指導のスキルについては以下に整理されます。

◇指導の基本スキル（部下指導・育成のポイント）

- ① ほめ方・注意の仕方
- ② 実務指導の仕方
- ③ やる気の育て方
- ④ 役割意識の育て方
- ⑤ 目標達成力の育て方

◇指導のコミュニケーションスキル

要望する機能 / 共感する機能 / 伝達する機能

◇指導方法

個別的な指導 / シチュエーション的な指導

§6-5 指導者側に求められるもの

OJT を行う上で船長・ベテラン航海士、機関長・ベテラン機関士や会社など「指導者」に求められるもの、留意しなければならない点は次の通りです。

- 1 自分が経験未熟であった航海士・機関士時代を思い浮かべる
- 2 出入港や狭水道通過に際し、事前にブリーフィングを行う
- 3 出入港や狭水道通過後に、デブリーフィングを行う
- 4 教育内容について、指導者個々のバラつきをなくす。そのための教材やテキストを共通化する
- 5 OJT が最も効果的な指導方法であることを理解し、会社は受講者用・指導者用の教材やテキストなどを準備する
- 6 達成度を確認するために、テストやレポート提出を行わせる

内航船や寄港数が多くスケジュールタイトな本船では、出入港や狭水道通過に関するブリーフィングやデブリーフィングを行う時間が取れない場合もあります。

しかし、新乗船してきた経験の浅い航海士・機関士には、乗船後早々に少なくとも1回は行うことが必要です。

また、同じ内容や場面において、指導者の教え方にバラつきがあると、受け取る側は混乱します。ある船長は右転、他の船長は左転して避航しては問題があるし、こうした教育を受けた経験の浅い航海士・機関士はどうしても安易な方向に走る傾向があります。

安全第一・法規遵守を念頭に置いた教材やテキストを会社が準備し、共通の指導を行うことが重要です。

添付資料③「航海士教育 航法の質問と解答」は筆者が乗船中に若手航海士に必ず行っていたテストの例です。レポートを提出させ、普段の単独航海当直の様子などを見ると若手航海士の技術レベルを把握することが容易に行えました。



備讃瀬戸 航行中の LNG 船



第七章

ニアミス・ヒヤリハット報告

ニアミス・ヒヤリハット報告は、「事前に事故の芽を摘む」という事故防止の観点から有効な手段のひとつです。

§7-1 ニアミス・ヒヤリハット報告

1 件の大きな事故や災害の裏には、29 件の軽微な事故や災害が存在し、さらに 300 件の事故には至らなかったものの、ヒヤリとした・ハットとした事例があるとされています。従って、重大事故や災害の防止のためには、事故や災害の発生が予測されたヒヤリハットの段階で対処していくことが必要です。(ハインリッヒの法則)

また、危険予知トレーニングなどはシミュレーションや訓練施設などで実際の危険を模擬的に体感できるので有効な事故防止訓練であると言われています。

これをまとめると、以下のようになります。

ハインリッヒの法則

1 件の重大事故

29 件の軽微な事故

300 件のヒヤリハット



重要

- ▶ **事故（アクシデント）を防げば災害はなくせる**
- ▶ **不安全行動と不安全状態をなくせば、事故も災害もなくせる**

(職場の環境面の安全点検整備、特に労働者の適正な採用、研修、監督とそれらに対する経営者の責任も言及している)

§7-2 ヒヤリハット報告の実践

ヒヤリハット報告制度を導入している会社は多くありますが、陸上管理部門担当者から「報告が集まらない」といったことをよく伺います。ヒヤリハット報告を有効に活用していくには、次のようなことを考慮しなければなりません。

- 1** ヒヤリハット報告は現場（本船と運航管理部門）からの報告が基礎データになります。従って、報告書を作成するのも現場で働く人なので、彼等の意識改革が基本となります。船長や機関長、会社が率先して啓発活動を行うことが必要です。また、単純に「ヒヤリ・ハットした事項」だけでなく、その改善対策なども報告できるようにすることも重要です。
- 2** ヒヤリハット報告の集計や分析を定期的に行うこと。3~6ヶ月ごとに、提出されたヒヤリハット報告を分類し、発生時間帯や防止対策などをまとめることも必要です。
- 3** 再発防止や改善対策は報告1件毎に立案し、1ヶ月毎に一覧表にまとめておくと、上述した分析結果の添付資料として使用できます。また、速報値として本船にフィードバックすることも重要です。
- 4** 集計情報と分析結果は安全会議などの議題として取り上げることも大切です。

報告者本人や現場である本船あてのフィードバックは、報告書提出の御礼や再発防止対策などを付記して親展扱いで行うことが重要です。こうしたことを行うことで、報告者のモチベーションを高めることになり、次の報告書提出に繋がっていきます。

さらに、安全会議などでは報告者や現場（本船や運航管理部門）ごとに、内容や報告数に応じて表彰するのも一案です。

逆に、こうしたことを行わないと、報告者は自分のヒヤリハット報告が会社でどのように扱われているのか不安となり、報告数は激減していきます。

また、ヒヤリハット報告とは別に、改善提案制度などを導入することも現場の士気高揚に繋がっていきます。



第八章

おわりに

安全運航達成のため、BRM・ERMによる管理が有効であることは御理解いただけたと思います。

しかし、飛行機の機長と副操縦士の技術レベル差と比べると、船の船長と航海士、或いは、機関長と機関士の技術レベルはかなり大きく、船長・機関長の期待するレベルに至らない経験の浅い航海士と機関士をどう育てていくのかということが今後の課題であると考えます。

これに加えて、混乗船が一般的になってきた現在、日本人以外の航海士・機関士・乗組員に対しても同じようなBRM・ERMの管理が必要となります。即ち、国民性やそれぞれの国の文化・風土といったことも考慮しながら管理する必要があります。



瀬戸内海航行中の自動車専用運搬船

また、飛行機の場合は離着陸時に最も緊張を強いられ、その約11分間を「クリティカル・イレブン」と呼んでいますが、船の場合は乗組員が多様化する中で沿岸航海・狭水道通過、離着棧、荷役、各種検船や顧客対応、修理といった緊張が継続しています。こうして考えると、「クリティカル・ウィーク（マンス）」と言っても良いかも知れません。

その中で、経験の浅い航海士・機関士の教育をOJTとして現場に頼るには、あまりにも船長・機関長の負担が大きくなり過ぎるのではないのでしょうか。

さらに、中にはSMSマニュアルや安全管理規程で、枠組みを多く作成し、その報告書や文書管理が昔と比べると数倍・数十倍になっていると言っても過言ではありません。更に、バラスト水管理や低硫黄分の燃料使用などの各種規制やPSCなどの検船も増大しています。

SMSマニュアルが導入されてから、やがて20年が経過。内航船の安全管理規程が導入されてからまもなく10年が経過します。これらも安全運航にはかかせない道具かも知れませんが、同じような事故が再発し、事故撲滅まで至らないことを振り返ってみれば、もしかしたらSMSや安全管理規程の書類管理や報告書作成といった面を大きく見直し、現場の負担を軽減することを考える時期に来ているのかも知れません。

参考資料

一般財団法人 海技振興センター提供：

- ・ エンジンルームリソースマネジメント
- ・ 同上 DVD

(<http://www.maritime-forum.jp/jp/imo.html>)

一般社団法人 日本船長協会：

- ・ 教養講座 第75回 心理学からみたヒューマンエラー
- ・ 同上 第77回 BRM について
- ・ 同上 第80回 誇り高い職種の安全 —BRM は何故必要か—
- ・ 同上 第81回 ヒューマンファクターに起因する事故の撲滅
- ・ BRM を支える個人の技能～経験の浅い航海士の技能を向上させるために～ (DVD)

株式会社日本 VM センター：

安全の小窓 (<http://www.maroon.dti.ne.jp/nvmc/komadobkNo.html>)

P&P ネットワーク：

OJT の意味と目標 (<http://www.dl.dion.ne.jp/~ppnet/prod06150.htm>)

成山堂書店：

ブリッジリソースマネジメント

海難審判所裁決集：

(http://www.mlit.go.jp/jmat/saiketsu/saiketsu_kako/04saiketsu.htm)

運輸安全委員会報告書：

(<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/>)

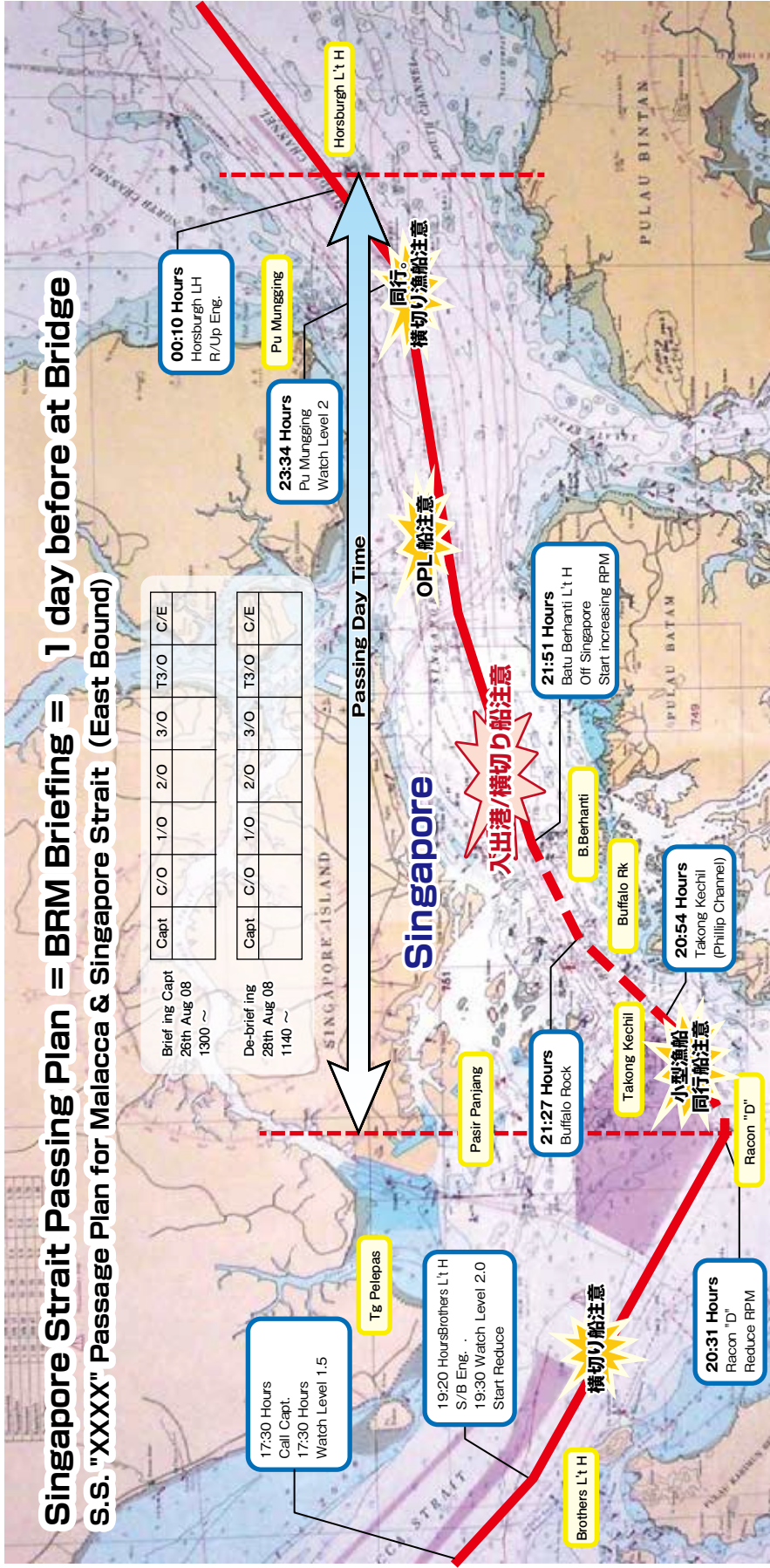
添付資料① シンガポール海峡の通峡計画 - BRM ブリーフィング資料サンプル

Singapore Strait Passing Plan = BRM Briefing = 1 day before at Bridge
S.S. "XXXX" Passage Plan for Malacca & Singapore Strait (East Bound)

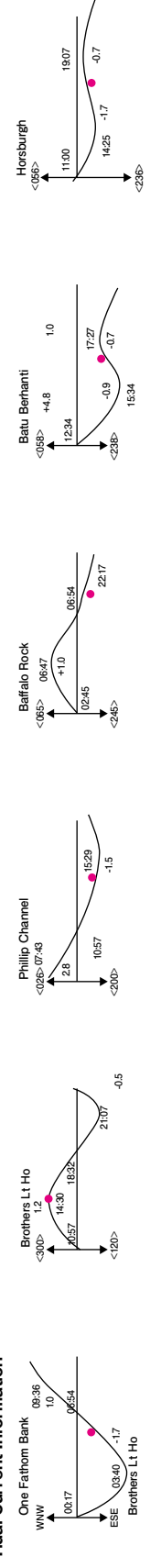
Briefing Capt 26th Aug 08 1300 ~		C/O	1/O	2/O	3/O	T3/O	C/E
De-briefing 28th Aug 08 1140 ~		C/O	1/O	2/O	3/O	T3/O	C/E

Passing Day Time

Singapore



Point	Co-/Dist	Time Req.	ETP/Pass	Actual Time	Eng. Motion	Watch Level	Remarks
1	Call Capt. <131>30	1:49	19:20	17:30	Start Reduce	19:05 ~ W/L 1.5	Report to VTIS Check Navigational equipment *Entrance 船影/後照器/放水 *A.B. Double Watch *Call Capt. 30' to TSS Ent.
2	Brothers L't H <121>18.8	1:08	19:30	19:30	S/B Eng. 特別に応じて増減速 (船減速区間)	W/L 2.0 W/L 3.0(Tr. 3/O. 2/O)	Report to VTIS *メンカバワー/船影への入・出港船に注意 Watch leaving/entering vessels for anchorage P.M. 25th Aug ~ AM 28th Aug 1930 h rs ~ 2300hrs 27th Aug. Depending on Traffic
3	Racon "D" <090>0.6	0:03	20:28	20:31	Reduce RPM	depend on situation	Check ship's position *船位確認・船影動向に注意 *Deso Draft Channel 差航行 *Plates Counter 1800hrs/26th Aug. - 0700 hrs/27th Aug. Measure Disch. Sea Water.
4	Takong Kechil <060>4.6	0:23	20:54	20:54	Reduce RPM	depend on situation	Check ship's position *船位確認・船影動向に注意 *Deso Draft Channel 差航行 *Plates Counter 1800hrs/26th Aug. - 0700 hrs/27th Aug. Measure Disch. Sea Water.
5	Buffalo Rk <040>6.6	0:33	21:27	21:27	Reduce RPM	depend on situation	Check ship's position *船位確認・船影動向に注意 *Deso Draft Channel 差航行 *Plates Counter 1800hrs/26th Aug. - 0700 hrs/27th Aug. Measure Disch. Sea Water.
6	B. Berhanti <066>28.1	0:24	21:51	21:51	Start increasing RPM	Level-1.5	Passing Singapore Report to ECR, CCR *メンカバワー/入・出港船に注意 (船影動向に注意) *ラッパボール/入・出港船に注意 (船影動向に注意) *ラッパボール/入・出港船に注意 (船影動向に注意)
7	Pu Mungging <049>4.9	1:42	23:34	23:34	Reduce RPM	Level-1.5	R/Up eng. and 増速開始 Start increasing rpm Report to VTIS *Steering Single Watch same way, crossing vessels and fishing boats.
8	Horsburgh L't H <049>5	0:18	23:51	23:51	Reduce RPM	Level-1	0050hrs ~ Level-1 Steering Single Watch same way, crossing vessels and fishing boats.
9	Clear Out SPR St <049>5	0:10	0:10	0:10	Reduce RPM	Level-1	0050hrs ~ Level-1 Steering Single Watch same way, crossing vessels and fishing boats.



Master of S.S. XXXX
 Capt. Takuzo OKADA

船長指示書

これは、小職が M/V "ABC" に乗船中の各航海士宛の航海当直に関する 船長指示書である。各当直航海士が安全航海を維持することを要求する。

1. 航海当直に誇りを持つこと

本船には多くの乗組員が乗船しており、また、多くの顧客荷主の大切な貨物を輸送している。

その貨物の価値はとて高価であり、事故による貨物の損傷や延着 を発生させた場合、その影響は計り知れないものになる。

各航海士が船長に代わって航海当直を行うことは、乗組員と貨物の 安全に関し、重要な責任があることを認識するとともに、各航海士は 航海当直に誇りを持つこと。

2. 航海上のいかなる事故も発生させないこと

航海上のいかなる事故も発生させないために、国際海上衝突予防法と SMS マニュアルを熟読し、継続して安全航海に努めること。

- 1 大洋航海中は他船を早めに広く避航すること。
最接近距離は 2 海里以上、船首方向は 5 海里以上の航過距離を保つこと。
- 2 沿岸航海中も他船を早めに広く避航すること。
最接近距離は 1 海里以上、船首方向は 2 海里以上の航過距離を保つこと。
- 3 変針による避航動作は、相手船までの距離が 6～8 海里以上ある時点 で行うこと。

3. いかなるときでも前広に船長に報告すること

下記状況にあるとき、船長夜間命令簿に指示がある事項、SMS マニュアルにより 船長への報告が義務付けられている状況にある場合、いかなるときでも余裕を持って 船長に報告すること。

- * 視界が 3 海里以下になったとき
- * 船舶交通が輻輳したとき、漁船群を認めたとき
- * 船位に疑問を感じたとき
- * 気象・海象に顕著な変化があったとき
- * 操船に困難を伴うと感じたとき

上記の他に、トラブル発生の虞を認めた場合にも、船長に報告すること。

4. いかなる場合もトラブル発生の兆候を把握するため、注意すること

5. 当直中は見張り厳守すること

いかなる天候・視界状況の場合でも、あらゆる手段を講じて厳重な見張りを継続すること
少なくとも、1 名は必ず見張り作業に専従していること。

6. この船長指示書を航海当直業務に従事する前に毎回読むこと

一等航海士署名 二等航海士署名 三等航海士署名

M/V "ABC" 船長 岡田 卓三



20XX年〇〇月△△日

横浜～シンガポール航海中

ジャイロコース <220> 磁気コンパス<225>

1. あらゆる手段を講じて嚴重な見張りを継続

2. 他船と十分な航過距離を保つこと

3. 下記最接近距離と船首方向航過距離を保つこと

最接近距離 2.0海里以上

船首方向 5.0海里以上

4. いかなるときでも船長報告を行うこと 視界 3海里以下

漁船群を前方に視認したとき

天候・海象の急激な変化を観測したとき

5. 以下を躊躇わないこと

汽笛の使用

主機の使用

船長報告

6. 船長指示書とSMSマニュアルに従うこと (署名)

安全航海厳守

一等航海士

二等航海士

三等航海士

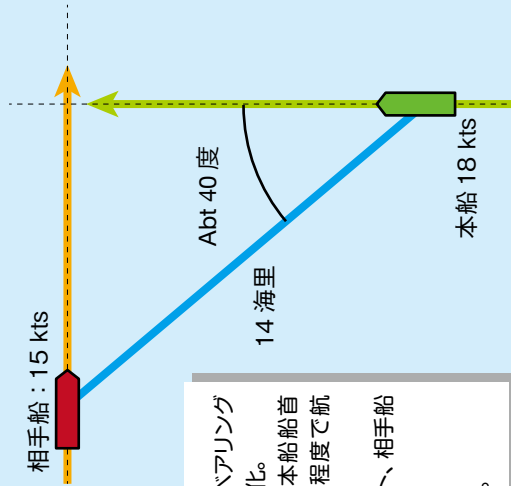
A 甲板手

B 甲板手

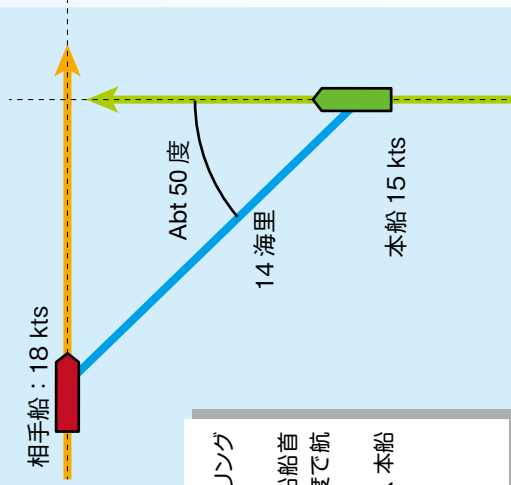
C 甲板手

M/V"ABC" 船長 岡田卓三

添付資料③-1 航海士教育—航法の質問と解答

横切り船 航法 (試験問題)
Case 1


横切り関係で、ベアリングが僅かに右に変化。
このままだと、本船 船首方向 0.3 海里程度で航過。(36分後)
本船は 18 ノット、相手船は 15 ノット。
他関係船はない。

Case 2


横切り関係で、ベアリングが僅かに右に変化。
このままだと、本船船首方向 0.3 海里程度で航過。(36分後)
相手船は 18 ノット、本船は 15 ノット。
他関係船はない。

本船の取るべき動作を箇条書きに

(保持船)

第十七条 この法律の規定により二隻の船舶のうち一隻の船舶が他の船舶の進路を選択しなければならない場合は、当該他の船舶は、その針路及び速力を保たなければならない。

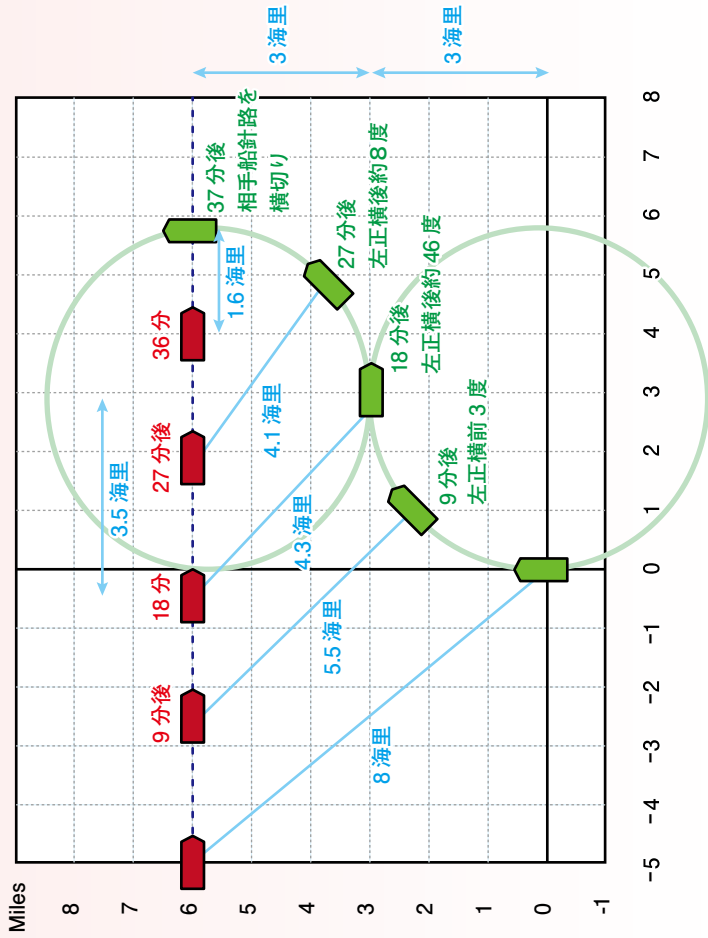
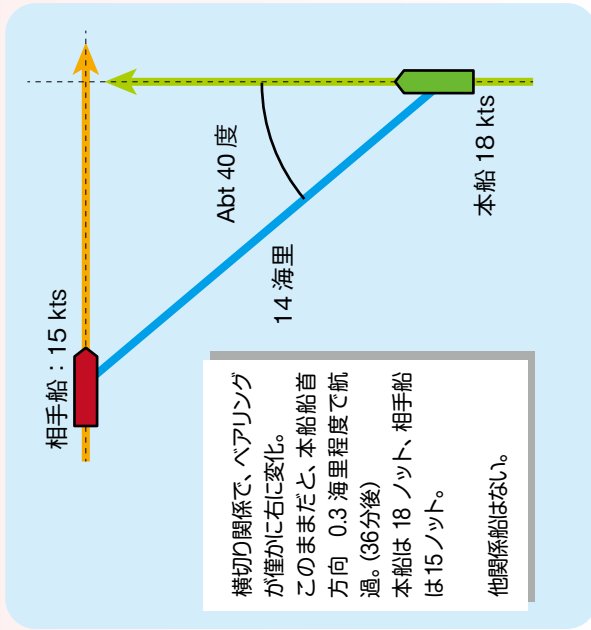
2 前項の規定により針路及び速力を保たなければならない船舶（以下この条において「保持船」という。）は、避航船がこの法律の規定に基づく適切な動作をとっていないことが明らかになった場合は、同項の規定にかかわらず、直ちに避航船との衝突を避けるための動作をとることができる。この場合において、これらの船舶について第十五条第一項の規定の適用があるときは、保持船は、やむを得ない場合を除き、針路を左に転じてはならない。

3 保持船は、避航船と間近に接近したため、当該避航船の動作のみでは避航船との衝突を避けることができないと認められる場合は、第一項の規定にかかわらず、衝突を避けるための最善の協力動作をとらなければならない。

添付資料③-2 航海士教育-航法の質問と解答

Case 1

横切り船 航法 (解答)



避航操船

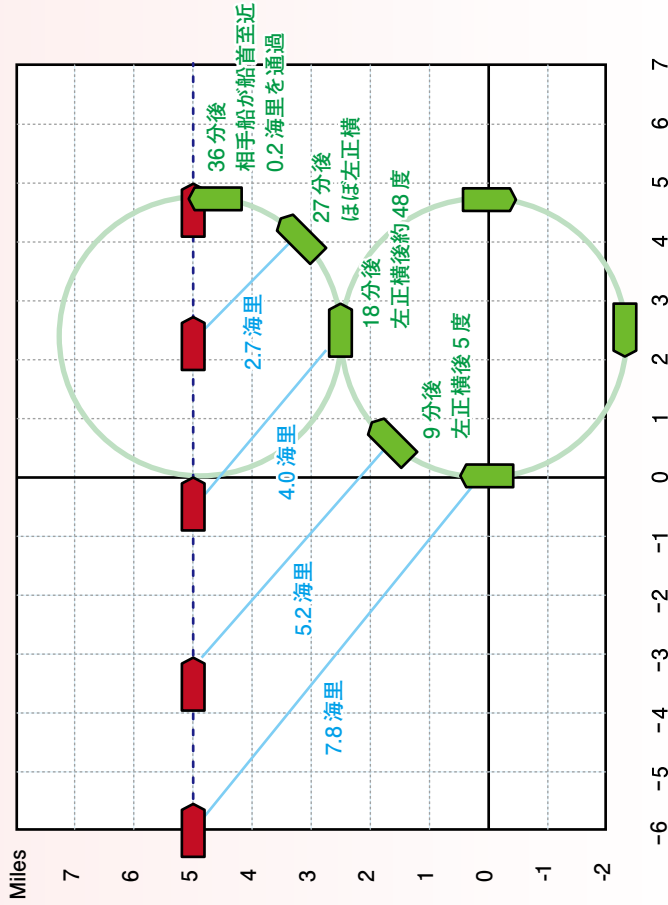
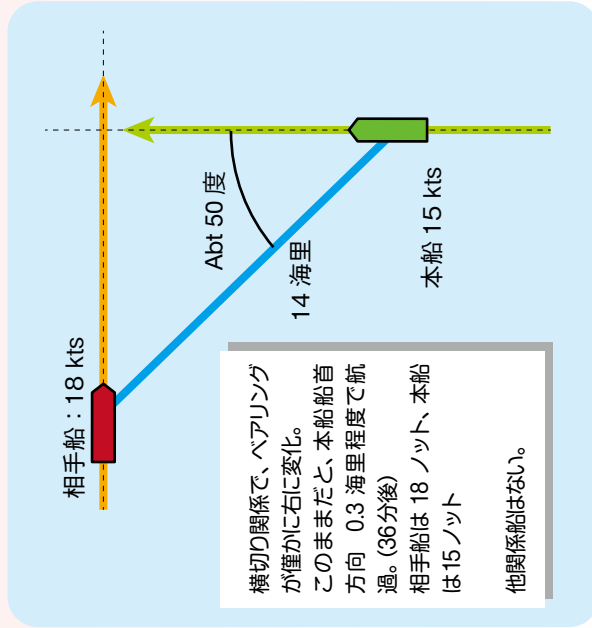
- ・ 右 90 度回頭した時点で、前面を安全に横切れる場合は、相手船の前面を横切るように左転する。不安を感じたら、そのまま一回頭する。
- ・ 相手船が右転して避航することもある。 8 海里程度になるまで VHF による呼出しを行い、本船の後方を通過するように要請する。
- ・ 8 海里程度 (そのままだと 20 分後に最接近) になったら、速力を落とさないように回頭角速度を 5 度 / min. 程度に抑えながら右回頭開始。
- ・ 相手船の動静を見ながら、相手船と平行針路になるまで回頭するつもりで操船。
(途中で相手船が避航したら、正横より前に見えないようになりながら、原針路に戻して行く。)
- ・ 相手船が避航動作を取らない場合は、平行針路となった時点で前後距離と左距離を計測 (上図では、前後 3.5 海里、左 3 海里。)
- ・ 安全な距離を保ちながら、前面を横切るようにして原針路に戻して行く。(相手船の 1.6 海里前方を横切る) ⇒ **無理はしない。**
この時点で一回頭するかかの判断を行う。コンパス方位の確認を継続すること。
- ・ 相手船を左正横より前に見えないように操船する。

* 90 度回頭 = 18 分 (Turn Rate 5° / min) = 速力 18 ノット、航走距離 5.4 海里、回頭半径 2.9 海里。この数値を乗船したら、覚えておく。

添付資料③-3 航海士教育-航法の質問と解答

横切り船 航法 (解答)

Case 2



避航操船

左転して左に見る相手船の船尾を航過することは、少なくとも 10 海里以上の距離がある内に、VHF で意思疎通が出来た場合に限る。

右転する場合は、相手船の前面を横切ることが不可能。相手船が避航動作を取らない限り、一回頭する。

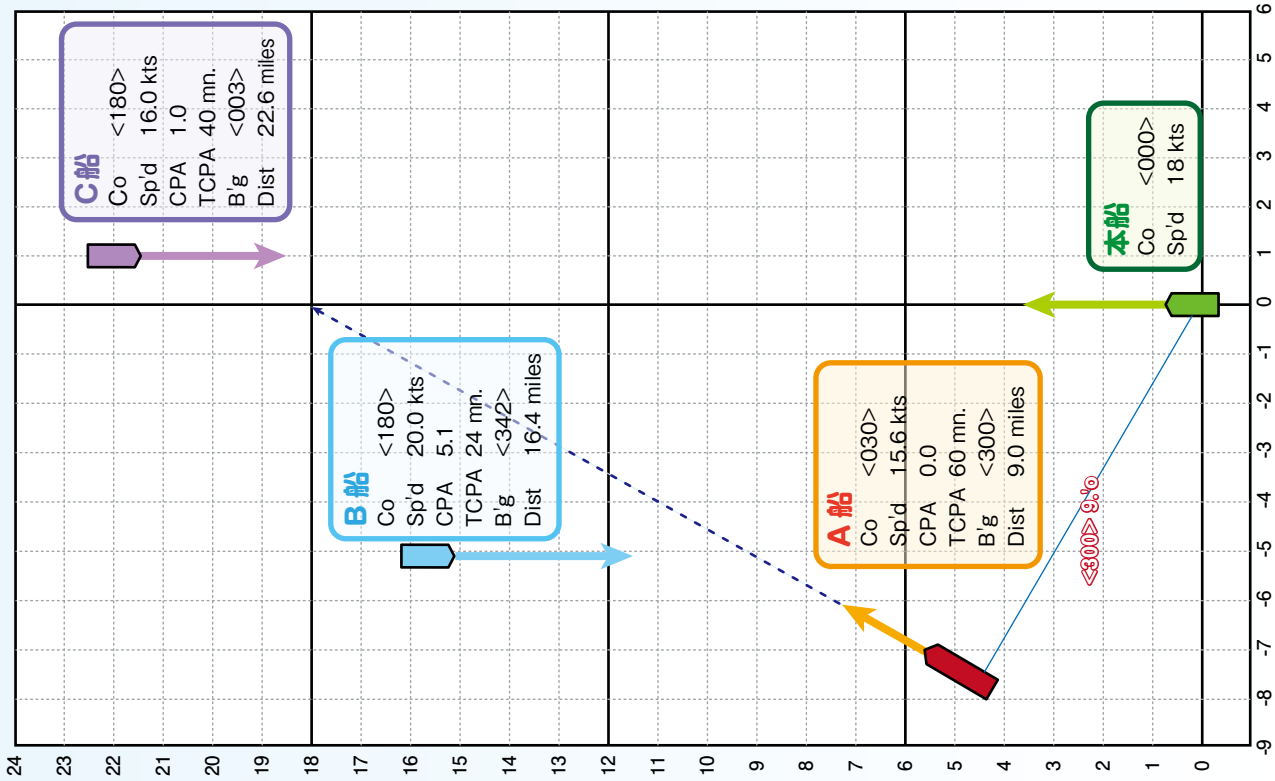
右回頭し、相手船と平行針路となった場合で左転開始は行ってはならない。(相手船が右転すると、衝突コースになる。)

相手船に避航動作を促すため、汽笛・信号灯・VHF で繰り返し要求する。

相手船の速度が本船より早い場合は、右転して前面を航過することはまず不可能と考えておく。

また、相手船が直前になって右転することがあるので、左転は行わないこと。

添付資料③-4 航海士教育-航法の質問と解答



避航操船 (問題)

ARPAで右図のような情報を得た。
問題がありそうな関係船は **A船**と**C船**のように判断した。
(船長の Standing Order は、CPA 1.5 海里以上と指示されている。)

このような見合い関係は、大阪湾へのアプローチ、東京湾へのアプローチ、伊勢湾へのアプローチ、マラッカ海峡などで比較的頻繁に起こり得る状況。
但し、Watch Level 1 の海域であることが多い。

質問

本船に適用される航法は？
また、その相手船は？
本船の取るべき動作は？

添付資料③-5 航海士教育-航法の質問と解答

避航操船 (解答)

解答

A船との横切り船の航法。
 本船は保持船。
 20分後に右転しながら、相手船に本船の後方を回るように依頼する。追越し船として左転したくなるが、VHF等で意思疎通が出来ない限り、左転は行わないこと。

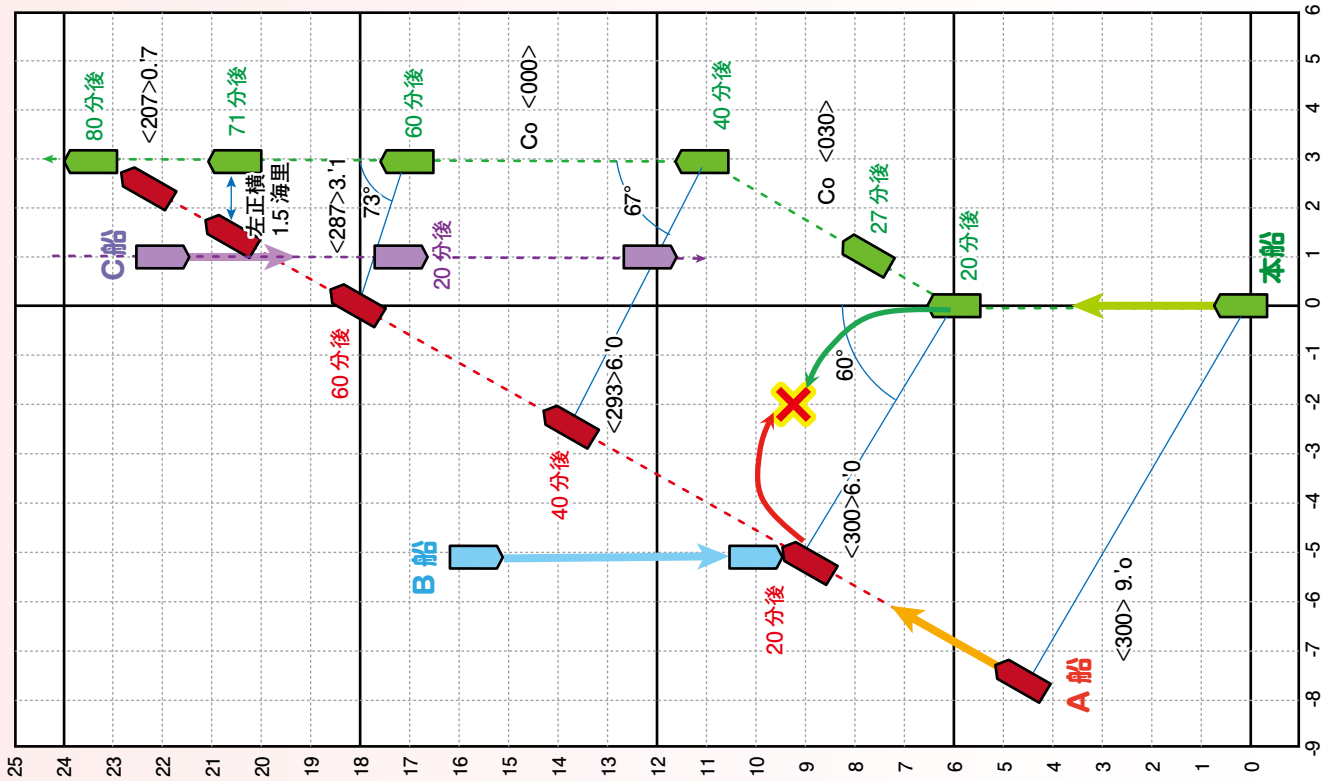
右記はA船が6海里の時点で、相手船と平行針路とし、1海里程度前方に出た時点で、原針路に戻し、方位変化を見ながら相手船の前方を横切る動作。
 右に3海里出ても、71分後にやっと左正横1.5海里に相手を見ることになりその後、相手船の針路の0.7海里前方を横切ることになる。
 この距離では、まだ近いので、60分後に状況を確認し、必要ならば再度右転してCPAを広げることが必要。(CPAは1海里以上とすること)

左転してA船の後方を回る場合は、A船・B船とVHFでコンタクトし、意思疎通を図ってから。

C船とは、前面を横切り、左舷対左舷で航過する。20分後の右転開始時は、C船との距離はまだ11海里ある。そして、C船の針路を横切るのは27分後。

一方、A船はB船に対して保持動作が求められる。また、B船の前面を横切るための右転はB船の速力が20ノットなので躊躇することが考えられる。

追い越し船が多数存在する場合は、30分後、60分後、90分後の相対関係を予測し、それぞれを、どちら舷に見て追い越して行くのかPlanを立てること。

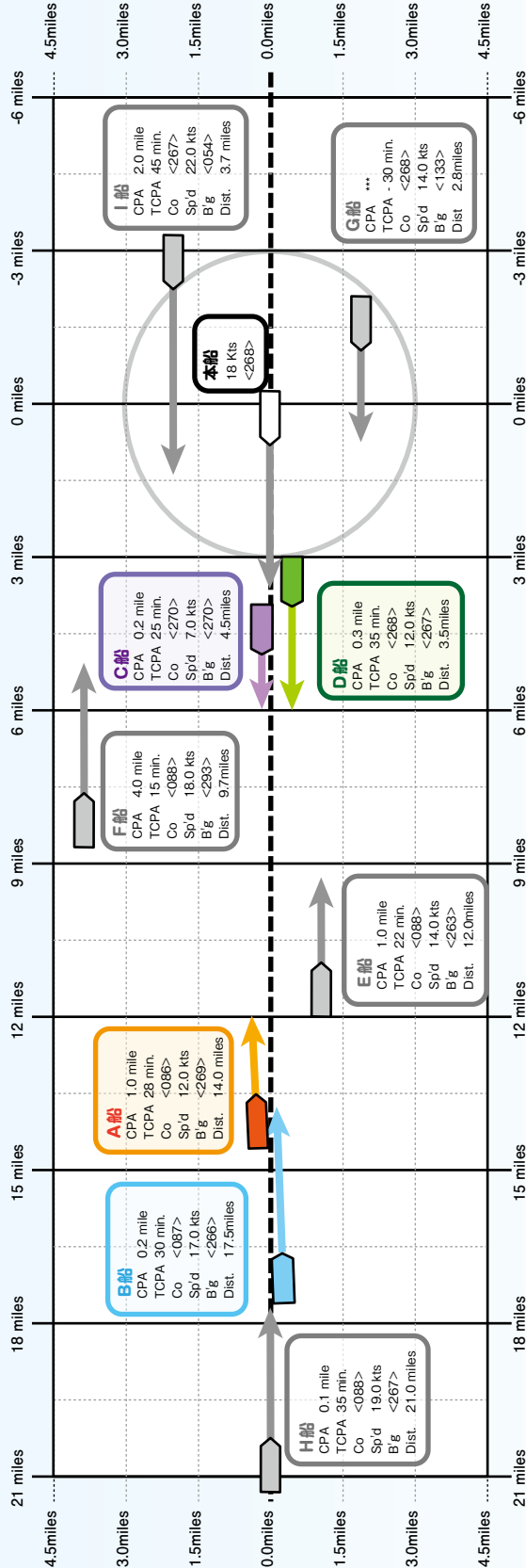


このままの状態では、反航船・同航船とも2.5~3.0分後に1海里以内に接近する可能性があるので避航しようと思うが、どのように避航操船するか。避航操船を行う場合、注意を払わなければならない他船の優先順位とその理由。

質問

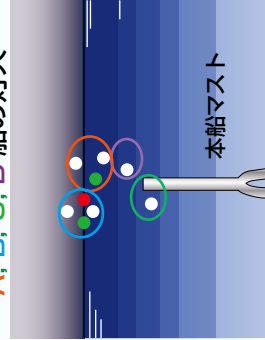
RADAR & ARPA情報 (問題)

Vector : 12 min.



インド洋 ベンガル湾 (Pu RONDO ~ Dondra Hd)を夜間に航海中 Co<268> Sp'd 18kts

A, B, C, D 船の灯火



差し当たり気になる他船は、TCPAが25~30分以内で、CPAが1.0海里以内のもの (上記で色が付いている船)

A船 ほぼ正船首(若干右)。距離 14.0 海里でCPAは 1.0 海里。TCPAは28分後。航海灯(舷灯)は緑灯を見ている。

B船 左2度、距離 17.5 海里でCPAは 0.2 海里。このARPA情報通りだと30分後に左舷0.2海里で航過。航海灯は両舷灯を視認できる。(やや赤が強い)

C船 同航船。速力7ノット、すこしづつ右に開いている。距離は 4.5 海里。

D船 同航船。船首左1~2°、12ノット。本船とほぼ同じコースで平行。その他関係船は黒で示す。

E船 反航船。船首左5度で平行。CPA 1.0 海里、TCPA 22min. Co<088> Sp'd 14 kts

F船 反航船。船首右25度で平行。CPA 4.0 海里、TCPA 15min. Co<088> Sp'd 18 kts

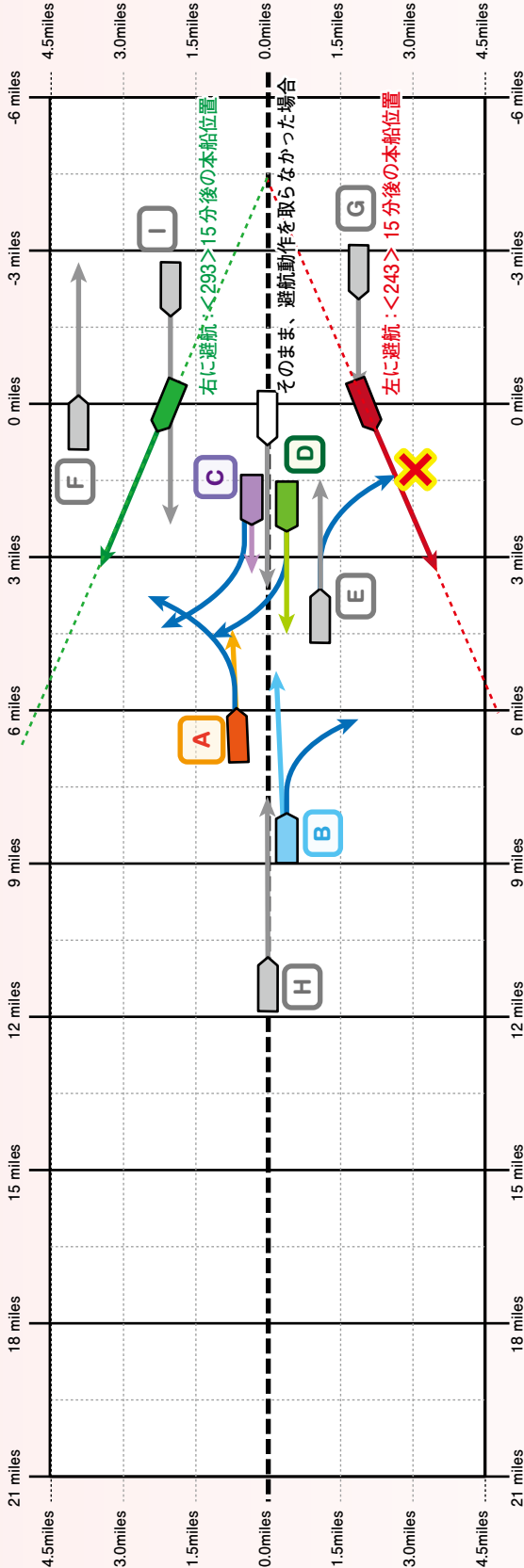
G船 同航船。左後方 2.8 海里。30分前に 左 1.7 海里離して追い越した。

H船 同航船。右後方 <054> Dist. 4.0 miles. Co <267> Sp'd 22kts で追い越しを掛けている。CPA 2.0 miles, TCPA 50min.

15分後

RADAR & ARPA情報 (解答)

Vector : 12 min.



インド洋 ベンガル湾 (Pu RONDO ~ Dondra Hd間) を航海中

解答

右転してF船に針路を向ける。但し、F船の前方に針路を向けないこと。必ず HeadingはF船の船尾を超えないこと。

15分後の相関図は上記の通り。 原針路<268>から<293>に変針。

15分で航走する距離は4.5海里。従って、原針路から右に1.9海里離れるが、F船を除き、他船は全て左に見えるようになる。

$\sin 24^\circ \times 4.5 \text{ 海里} = 1.90 \text{ 海里}$

15分後に避航操作を開始したのでは、遅すぎる。(I船とA船の間を通過できないから。) ⇒ Hard Starboardで右一回頭するしかない。

左転25°で、原針路から左に1.90海里離れ、E船の前方4.5海里を横切ることできるが、E船はD船との見合い関係、及び後続するG船とも左舷。左舷で航過しようと考え、大きく右転する可能性が大きい。

この場合、更に左転回し、<190><190>以下まで変針しないとE船を安全に航過できないかも知れない。また、危険な見合い関係を作るような操船にもなってしまう。またB船がD船を避航するため、右転する可能性もある。

ポイント

15分後の各船との相対位置を予想。(ARPAにシミュレーション機能があれば、それを利用)

その場合にA・C船が行き会い航法でC船が右転する可能性があること、D船もB船との関係で右転する可能性があることが判る。

この場合、F船を追い回すような操船も可能なので、更に右転可能である。

I船の前方2海里を横切ることになるので、VHFで予め避航操船で右に曲げ、I船の前方2海里を横切ることが連絡する。F船に不安を与えないように、且つ、I船の針路を可能な限り横切る操船が良い。

その後、I船が本船の左側を追い越してから、原針路に戻す。

E船がいなければ、早めの左転も可能であるが、G船の全面を横切るが、G船の全面を横切るので、安全な距離を保ちながら左に大きく出る。(次の反航船があったら、衝突のおそれを生じさせないように。)

注意しなければならない他船

- 1 I船 前方2海里の地点を横切るから。
- 2 A船 C船を避けようとして左転する可能性あり。
- 3 C船 A船を避けようとして右転する可能性あり。
- 4 D船 B船を避けようとして右転する可能性あり。

早めに広く避航の例



JAPAN P&I CLUB

P&I ロスプリベンションガイド



JAPAN P&I CLUB
P&I ロスプリベンションガイド



著者近影

日本船主責任相互保険組合
ロスプリベンション推進部長
船長 岡田卓三



JAPAN P&I CLUB
日本船主責任相互保険組合

ホームページ <http://www.piclub.or.jp>

- 東京本部 〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町2丁目15番14号 …… Tel : 03-3662-7229 Fax : 03-3662-7107
- 神戸支部 〒650-0024 兵庫県神戸市中央区海岸通5番地 商船三井ビル6階 …… Tel : 078-321-6886 Fax : 078-332-6519
- 福岡支部 〒812-0027 福岡県福岡市博多区下川端町1番1号 明治通りビジネスセンター6階 …… Tel : 092-272-1215 Fax : 092-281-3317
- 今治支部 〒794-0028 愛媛県今治市北宝来町2丁目2番地1 …… Tel : 0898-33-1117 Fax : 0898-33-1251
- シンガポール支部 80 Robinson Road #14-01B SINGAPORE 068898 …… Tel : 65-6224-6451 Fax : 65-6224-1476
Singapore Branch
- JPI 英国サービス株式会社 38 Lombard Street, London EC3V 9BS U.K. …… Tel : 44-20-7929-3633 Fax : 44-20-7929-7557
Japan P&I Club (UK) Services Ltd